

GREEN AND SMART 4 SHAPING A HEALTHY FUTURE

INSTALLATIE VAN
LECTOR SIVERA BERBEN



LECTORAAT
ACUTE INTENSIEVE ZORG

OPEN UP
NEW
HORIZONS.


HAN UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES

COLOFON

HAN University of Applied Science, Academie Gezondheid en Vitaliteit
Lectoraat Acute Intensieve Zorg
www.han.nl/onderzoek/lectoraten/lectoraat-acute-intensieve-zorg/
Dr. Sivera Berben
Sivera.Berben@han.nl

Vormgeving: HAN Studio MCV, Roswitha Teerink
Redactie: Barbara Looten
Fotografie: Silke Uitvlugt
Fotografie omslag: Freepik
Afbeeldingen: Dikke Punt

Uitgave HAN University of Applied Sciences Press, Arnhem, 8 mei 2025.

@Alles uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotografie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de auteur, mits er zorgvuldig wordt verwezen naar de auteur (Berben S.A.A. Green and Smart 4 shaping a healthy future. Lectorale rede. Nijmegen: Hogeschool van Arnhem en Nijmegen; 8 mei 2025).

INHOUD

COLOFON	2
GREEN AND SMART 4 SHAPING A HEALTHY FUTURE	5
Een gezonde toekomst	5
Toenemende complexiteit van zorg	6
Acute en intensieve zorg	6
Werkdruk in de zorg	7
Toegankelijkheid en coördinatie van zorg	7
Passende zorg	8
Groen en Slim als thema's in deze rede	8
Leeswijzer	9
De appel valt niet ver van de boom	9
APPELPIT, DE KERN VAN DE THEMA'S IN DEZE REDE	11
1.1 Acute en intensieve zorg	11
1.2 Duurzaamheid, planetaire gezondheid en circulariteit	14
1.3 Slim organiseren, digitale technologische innovatie, AI en simulatieonderwijs	22
1.4 Het spanningsveld tussen digitale technologie en duurzaamheid	25
PROJECTEN GROEN, KENNISONTWIKKELING BIJ HET LECTORAAT	29
2.1 Pilotstudies Groen	30
2.2 Systematische literatuurstudie 'Sustainable Health and Green Attitude'	31
2.3 Project Groene Keuzes	33
2.4 Green Team AGV	39
PROJECTEN SLIM, KENNISONTWIKKELING BIJ HET LECTORAAT	43
3.1 Technologische innovaties en de Safe End-studie	44
3.2 Project Gen AI Safe End	45
3.3 IC-HerstelWijzer	47
EVALUATIE EN TOEKOMSTONTWIKKELING	51
4.1 Ambities lectoraatsopdracht Acute Intensieve Zorg 2023-2029	52
4.2 Kwartiermaker Schoon	54
4.3 Ambitie op Slim	56
4.4 Samenwerken en oogsten	58
5. LITERATUURLIJST	61
DANKWOORD	72



GREEN AND SMART 4 SHAPING A HEALTHY FUTURE

Graag wil ik u meenemen in mijn intreedende 'Green and Smart 4 shaping a healthy future'. In het Nederlands vertaald: Groen en Slim vormgeven van een gezonde toekomst. In deze inleiding zal ik kort ingaan op het belang van een gezonde toekomst. Daarbij schets ik een aantal maatschappelijke ontwikkelingen en daarmee samenhangend de uitdagingen waar we in de zorg voor staan. Deze inleiding zal ik afsluiten met de focus op de thema's **Groen** en **Slim**, waar we als lectoraat op willen inzetten om een gezonde toekomst voor de acute en intensieve zorg te helpen realiseren.

EEN GEZONDE TOEKOMST

Onze toekomst is niet iets van morgen, maar die begint vandaag. Elke minuut worden wereldwijd 255 kinderen geboren¹. In Nederland wordt er elke twee minuten een kind geboren². Hun toekomst begint vandaag. De gezondheid en levensverwachting van deze kinderen, ook wel generatie Bèta genoemd, en die van onszelf zien er goed uit. Het Centraal Bureau voor de Statistiek³ berekende dat de levensverwachting bij geboorte in 2023 voor mannen 80,3 jaar is, en voor vrouwen 83,3 jaar. Vrouwen leven gemiddeld langer, maar voelen zich iets minder lang gezond dan mannen. Tussen 1981 en 2023 steeg het aantal gezonde jaren voor mannen naar 64,1 jaar, terwijl de gezonde levensverwachting voor vrouwen in die periode gelijk bleef op 62,4 jaar. Met de ontwikkelingen in onze gezondheidszorg en onze maatschappelijke welvaart leven we dus langer en voelen we ons vaker gezond, maar er zijn ook uitdagingen voor de gezondheidszorg.

Maatschappelijke welvaart en daarmee samenhangend een goede gezondheid is niet voor iedereen in Nederland even bereikbaar. Mensen met een praktische opleiding of laag inkomen leven zeven jaar korter en voelen zich eenentwintig jaar langer minder gezond dan hoogopgeleide mensen of mensen met een hoog inkomen⁴. Bij de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN) werken we samen met studenten, docenten, onderzoekers en professionals in een programma aan oplossingen om deze sociaal economische ongelijkheid in de zorg te verkleinen⁵.

Dit programma heet 'Fair Health' en wordt in het HAN Koersbeeld ook wel 'Sociaal' genoemd. Werken aan oplossingen om sociaal economische ongelijkheid te verkleinen in de context van gezondheid is niet eenvoudig. Enkele thema's in het programma 'Sociaal' zijn het bijdragen aan een gezonde leefomgeving en leefstijl en toegankelijke informatie. Naast de thema's duurzaamheid en de inzet van technologie in de acute intensieve zorg, wil ik met mijn (lectoraats)opdracht ook bijdragen aan de gezonde leefomgeving en leefstijl.

TOENEMENDE COMPLEXITEIT VAN ZORG

Met het toenemen van de levensverwachting neemt ook de kans toe op het ontwikkelen van aandoeningen of stoornissen. Die kunnen lichamelijk of geestelijk zijn of een combinatie hiervan, denk bijvoorbeeld aan hart- en vaatziekten en depressie. Bij meer dan twee aandoeningen of stoornissen noemen we dat in de medische wereld: multimorbiditeit. Multimorbiditeit kan de diagnose en behandeling van klachten bemoeilijken, omdat aandoeningen en behandelingen elkaar kunnen beïnvloeden. Dit maakt de zorg complexer en vraagt om samenwerking met meerdere gespecialiseerde professionals binnen en buiten het ziekenhuis, een multidisciplinaire aanpak dus. Met het toenemen van de levensverwachting zal ook het aantal ouderen fors toenemen, door de zogenaamde dubbele vergrijzing⁶.

ACUTE EN INTENSIEVE ZORG

Langer leven met meer complexe aandoeningen leidt tot een grotere vraag naar acute en intensieve zorg. Jaarlijks rijdt de ambulance ongeveer 1,2 miljoen keer uit voor spoedhulp, waarbij een kwart van de mensen ter plaatse wordt behandeld en driekwart naar de spoedeisende hulp (SEH) wordt ingestuurd⁷. De SEH behandelt jaarlijks zo'n 1,8 miljoen mensen, waarvan meer dan een kwart direct wordt opgenomen in het ziekenhuis⁸. Op de intensive care (IC) worden ongeveer 80.000 patiënten per jaar behandeld⁹. Slechts bij een derde van deze mensen is de opname van tevoren gepland, bijvoorbeeld bij zorg na een hartoperatie¹⁰. De andere groep wordt onverwacht opgenomen op de IC met een acute levensbedreigende aandoening.

WERKDruk IN DE ZORG

Door de dubbele vergrijzing en het complexer worden van de zorg aan de ene kant en de huidige en toekomstige personeelstekorten aan de andere kant neemt de werkdruk toe¹¹. Waar nu één op de zeven mensen in de zorg werkt, hebben we in de toekomst (in 2040) naar schatting één op vier mensen in de zorg nodig¹². De acute en intensieve zorg is op dit moment volgens de geldende normen nog steeds voldoende toegankelijk, maar de druk is erg hoog¹³.

TOEGANKELIJKHEID EN COÖRDINATIE VAN ZORG

De toegankelijkheid van de acute zorg staat onder druk omdat maatschappelijke en sociale problemen, zoals bijvoorbeeld armoede, onveilige leefomstandigheden en ongezonde leefstijl, dak- en thuislozen en wachttijden in de geestelijke gezondheidszorg, in toenemende mate leiden tot een acute crisis. Iedereen kent de nieuwsberichten over wachttijden en problemen met toegankelijkheid van de acute en intensieve zorg. Er zijn soms onaanvaardbare wachttijden bij 112-meldingen op de meldkamer Ambulancezorg, ambulances moeten doorrijden naar een ander ziekenhuis door een presentatiestop op de SEH, of er zijn onvoldoende beschikbare IC-bedden met gekwalificeerd personeel, bijvoorbeeld tijdens de coronacrisis of bij een griep пандеміе¹⁴⁻¹⁶.

Zowel uit de praktijk als onderzoek weten we dat niet alle acute hulpvragen het beste opgelost kunnen worden door een melding bij 112 of een bezoek aan de SEH met opname in het ziekenhuis¹⁷⁻¹⁹. Bijvoorbeeld als het gaat om kwetsbare mensen of mensen in hun laatste levensfase. Deze kunnen soms juist zeker of meer verward worden door opname in het ziekenhuis. Naast de uitdaging voor de toegankelijkheid van de acute en intensieve zorg, ligt een opgave in de coördinatie van patiëntenzorg richting nazorg, revalidatie, thuiszorg of eerstelijns-verblijf^{7,13}. Een eerstelijns-verblijf is een kortdurend verblijf in een zorginstelling als iemand om medische reden tijdelijk niet zelfstandig thuis kan wonen, bijvoorbeeld na een val of operatie²⁰. De overgang en verandering van het huidige zorgsysteem naar 'passende zorg', zoals beschreven in het Integraal Zorgakkoord²¹, geeft hier mogelijk antwoord op.

PASSENDE ZORG

Passende zorg is een nieuwe aanpak om de zorg in Nederland voor iedereen goed, toegankelijk en betaalbaar te houden²². Om dit te bereiken is in september 2022 een Integraal Zorgakkoord (IZA) opgesteld. Hierin heeft het ministerie van VWS met een groot aantal partijen in de zorg afspraken gemaakt. Het gaat om samenwerking tussen en over sectoren heen, zoals patiënten, zorgverzekeraars en zorgaanbieders. Een belangrijk uitgangspunt in de aanpak van passende zorg is dat de zorg waardevol moet zijn vanuit het oogpunt van de patiënt. De vraag is: wat is voor de patiënt belangrijk en passend in de behandeling? Het gaat ook over niet behandelen als dat meer passend is. Ligt de focus bijvoorbeeld op medisch handelen om het leven te verlengen of is het belangrijk dat de zorg de kwaliteit van leven verbetert, waarbij de patiënt mogelijk eerder komt te overlijden? Keuzes over passende zorg komen idealiter samen met de patiënt tot stand in gezamenlijke besluitvorming²³. De zorg vindt plaats op de juiste plek en door de juiste zorgverlener. Met andere woorden: dichtbij huis als het kan en ver weg als het moet, bijvoorbeeld in het ziekenhuis²¹. In het IZA staat verder dat we bij de omvorming van het zorgstelsel uit willen gaan van gezondheid in plaats van ziekte²¹. Vandaar de verwijzing naar een gezonde toekomst in de titel van mijn rede. Maar op dit moment is de zorg nog niet op deze manier ingericht. Om de overgang naar passende zorg te maken, ligt er een transitieopgave.

GROEN EN SLIM ALS THEMA'S IN DEZE REDE

Aan de eerder beschreven belangrijke maatschappelijke opgaven, zoals een gezonde toekomst voor alle mensen, de toenemende complexiteit van de zorg, hoge werkdruk en arbeidsmarktproblematiek in de zorg, toegankelijkheid en coördinatie van zorg, de transitie naar passende en toegankelijke zorg en multi-professioneel samenwerken in een netwerk, wil ik graag samen met mijn collega lector Lilian Vloet en het lectoraatsteam Acute Intensieve Zorg de komende periode een impactvolle bijdrage leveren. In deze rede richt ik me als kwartiermaker 'Schoon' specifiek op een tweetal nieuwe richtingen van ons onderzoek binnen het lectoraat, namelijk op de thema's *groen* en *duurzaamheid* (onderdeel van het HAN-programma Schoon) en het *slim organiseren en de inzet van digitale innovatie en technologie* (onderdeel van het HAN-programma Slim). Met het doel om met kennisontwikkeling- en disseminatie op deze thema's vorm te geven aan een gezonde toekomst, specifiek in de acute en intensieve zorg. Zoals de titel ook al aangeeft; Green and Smart 4 shaping a healthy future.

LEESWIJZER

De APPEL staat voor appèl en is ook als acroniem gebruikt voor de hoofdstukindeling:

- **Appelpit** (hoofdstuk 1) geeft relevante achtergrondinformatie en definities, voor het domein van de acute en intensieve zorg en de thema's Groen en Slim.
- **Projecten Groen** (hoofdstuk 2) geeft een overzicht van een aantal lopende en afgeronde lectoraatsinitiatieven op het thema Groen.
- **Projecten Slim** (hoofdstuk 3) beschrijft een selectie van lopende en afgeronde lectoraatsinitiatieven op het thema Slim.
- **Evaluatie en toekomst** (hoofdstuk 4) behandelt de toekomstige ontwikkeling binnen de lectoraatsopdracht met betrekking tot de thema's Groen en Slim.
- **Literatuur** (hoofdstuk 5) bevat de gebruikte referenties in deze rede.

DE APPEL VALT NIET VER VAN DE BOOM

De appel op de uitnodiging van mijn intreerede en op de voorkant van de digitale rede, vertegenwoordigt voor mij gezondheid en vitaliteit. Over gezondheid in relatie tot de opdracht van ons Lectoraat Acute Intensieve Zorg heb ik al geschreven. Maar vitaliteit voegt daar nog iets aan toe. Vitaliteit gaat over levenskracht. Voor mij weerspiegelt vitaliteit: energie, veerkracht en motivatie. Eigenschappen die ik in mijn professionele carrière heb mogen inzetten voor kwaliteitsverbetering en onderzoek in de zorg. En eigenschappen die mij gebracht hebben tot waar ik nu sta en waarmee ik hoop ook anderen te inspireren. Als dochter van een fruitteiler ben ik opgegroeid dicht bij de natuur in een groene omgeving en kreeg ik de kans om me te ontwikkelen met de eerste digitale innovaties. Samen aanpakken en met vereende krachten de schouders ergens onder zetten is iets wat ik van huis uit meegekregen heb. Deze mentaliteit wil ik graag meenemen in mijn opdracht op het gebied van Groen en Slim. De appel valt immers niet ver van de boom.



APPELPIT, DE KERN VAN DE THEMA'S IN DEZE REDE

De appelpit bevat een kern van (genetische) eigenschappen. In het wild groeien appels uit zaden maar bij hedendaagse methoden in de fruitteelt worden appels, net als andere vruchtbomen, gewoonlijk ongeslachtelijk vermeerderd door enten.

Dit hoofdstuk legt enkele kerndefinities en begrippen uit die belangrijk zijn voor de opdracht van het lectoraat met betrekking tot de thema's Schoon en Slim. Net als het groeiproces van appelpitten worden begrippen en thema's in de acute intensieve zorg ook complexer. Dit hoofdstuk ontrafelt en definieert onderliggende begrippen. Hoe ziet de context van de acute en intensieve zorg eruit en waar moeten we aan denken als het gaat om duurzaamheid, digitale technologische innovatie, artificial intelligence (AI) en immersieve leeromgevingen? Op deze vragen geef ik in dit hoofdstuk antwoord. Vanwege mijn opdracht als kwartiermaker Schoon besteed ik hierbij uitgebreid aandacht aan het thema duurzaamheid.

1.1 ACUTE EN INTENSIEVE ZORG

Het Lectoraat Acute Intensieve Zorg richt zich op praktijkvragen uit het werkveld van de acute en intensieve zorg. Acute zorg is zorg die je plotseling nodig hebt, bijvoorbeeld bij een ongeluk of ernstige ziekte¹³. Eerst wordt de patiënt gestabiliseerd, wat vaak levensreddend is, we noemen dit de acute fase. Daarna wordt de oorzaak van het probleem vastgesteld en behandeld. Acute zorg kan worden ingedeeld op basis van hoe dringend de situatie is.

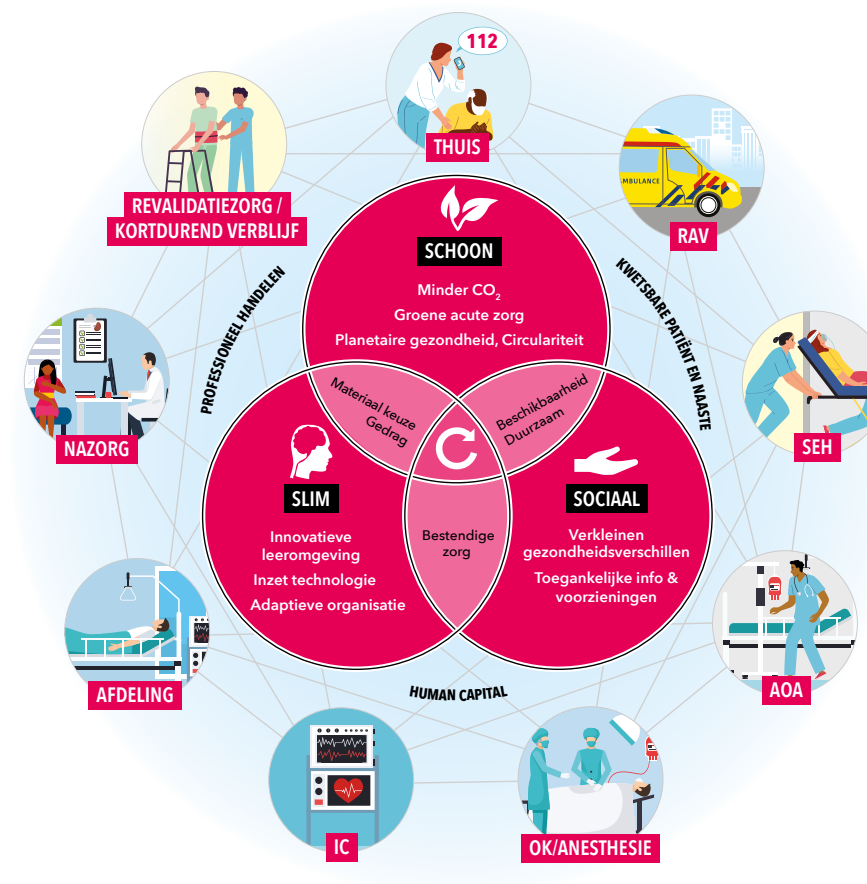
Dit noemen we urgentie. En vervolgens op hoe ingewikkeld de behandeling is, dit gaat over complexiteit¹³. Het lectoraat richt zich op beide aspecten, dus op urgentie en complexiteit. De acute en intensieve zorg bestaat niet uit één specifieke organisatie (ambulancezorg) of afdeling in het ziekenhuis (spoedeisende hulp, acute opname of intensive care), maar uit een netwerk van organisaties. En we werken nauw samen met de professionals die daarin werkzaam zijn.

Elke burger kan op enig moment te maken krijgen met acute en intensieve zorg voor zichzelf of een naaste. In onze nieuwe opdracht ligt de focus op het uitbreiden van de zorgketen naar een zorgnetwerk, waarin samengewerkt wordt met andere partijen, bijvoorbeeld als het gaat om thuiszorg en de zorg na een behandeling. Figuur 1 laat het netwerk zien waar iemand die plotseling acute of intensieve zorg nodig heeft behandeld en verzorgd kan worden. Iemand hoeft niet alle afdelingen of organisaties in het netwerk te zien tijdens de behandeling, het kan ook een deel van deze organisaties zijn. En ook de volgorde in het doorlopen van de stappen in het zorgproces kan verschillen.

In de acute en intensieve zorg, waar soms iedere minuut telt, is het belangrijk dat de samenwerking tussen verschillende professionals goed op elkaar is afgestemd. Dit komt samen in de professionele slogan 'It takes a system to save a life'²⁴. Om passende zorg te kunnen leveren (dichtbij huis als het kan en ver weg als het moet) is verdergaande samenwerking met de verpleeg-, verzorgingshuizen en thuiszorg, met de geestelijke gezondheidszorg, paramedici in de thuissituatie en de huisarts nodig. Dit vraagt de komende jaren om een verandering van ketenzorg naar netwerkzorg²⁵. Hierbij leveren de professionals 'spoed als het moet', maar ze zorgen ook voor goede en passende zorg en verbinden verschillende zorgverleners in het netwerk met elkaar.

Ons onderzoek richt zich daarom niet alleen op het verbeteren van het werk van individuele professionals, maar vooral op de samenwerking tussen verschillende beroepsgroepen binnen en op de grenzen van de acute en intensieve zorg in het nieuwe bredere netwerk van acute en intensieve zorg. Heel belangrijk daarbij is dat samenwerking met de patiënt en zijn naaste(n) centraal blijft staan. Het lectoraat richt zich met haar onderzoek, onderwijs en innovaties op de thema's 'professioneel handelen' en de 'kwetsbare patiënt en zijn omgeving' die bijdragen aan kennisontwikkeling en verbetering van de kwaliteit van de acute en intensieve zorg. We zullen in de komende periode onze activiteiten verbreden én verdiepen

richting het acute en intensieve zorgnetwerk en op de zwaartepunten Slim, Schoon en Sociaal en de Human Capital Agenda. In het midden van figuur 1 zijn deze onderzoeksthema's en de nieuwe focus afgebeeld. In deze rede zal ik vooral inzoomen op de verbreding naar Schoon (in deze rede vaak 'Groen' genoemd) en Slim en hoe dit bijdraagt aan de opgave tot meer passende zorg. In het hoofdstuk Evaluatie en Toekomstontwikkeling zal ik verder inzoomen op de lectoraatsopdracht, onze samenwerkingspartners en mijn ambities voor de periode 2023-2029.



Figuur 1. De patiëntreis in het netwerk van de acute en intensieve zorg met focus lectoraat Acute Intensieve Zorg

1.2 DUURZAAMHEID, PLANETAIRE GEZONDHEID EN CIRCULARITEIT

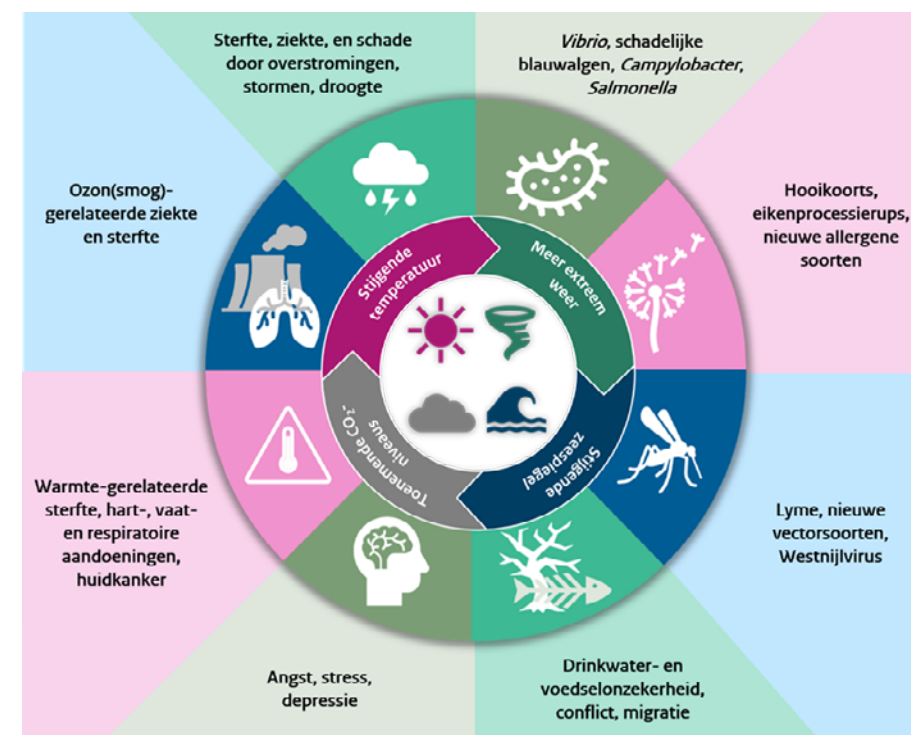
Duurzaamheid

Als we spreken over duurzaamheid waar hebben we het dan over? Terug naar het begin van mijn rede: de toekomst begint vandaag. Het rapport 'Our Common Future' uit 1987, opgesteld door de World Commission on Environment and Development onder leiding van de Noorse premier Brundtland²⁶, legt uit dat de grootste milieuproblemen wereldwijd te maken hebben met armoede aan de ene kant van de wereld en niet-duurzaam gebruik van hulpbronnen aan de andere kant. Mensen die in armoede leven, zijn gedwongen om milieubronnen te overbenutten om van dag tot dag te overleven. Die uitputting van hun omgeving maakt hen nog armer, waardoor hun overleving steeds moeilijker en onzekerder wordt. Dat geldt niet alleen voor arme landen internationaal, ook in Nederland kennen we (energie) armoede. We gebruiken meer hulpbronnen dan er beschikbaar zijn om ook in de toekomst een goed leven te kunnen hebben. Als iedereen ter wereld dezelfde levensstijl zou hebben als in Nederland, zouden we vier aardes nodig hebben. In dit rapport omschreef Brundtland ook haar visie op duurzame ontwikkeling, waarin ze duurzaamheid verbindt met rechtvaardigheid²⁶. Het gaat erom dat we de natuurlijke hulpbronnen die we nodig hebben voor ons welzijn, op een eerlijke manier delen, zodat iedereen op aarde hiervan kan profiteren, óók toekomstige generaties. Brundtland noemt dit intergenerationele rechtvaardigheid. Hoewel Brundtland in 1987 hier al over sprak, geldt deze wijsheid nog steeds in het huidige tijdsgezicht. Voor mij raakt de opgave van Brundtland hiermee aan de kern van mijn appel. Dit komt samen in het appèl dat we onze hulpbronnen zodanig gebruiken dat we de behoeften van toekomstige generaties niet tekort doen.

"Duurzame ontwikkeling probeert de behoeften van het heden te vervullen zonder de mogelijkheid van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen."
(Brundtland, 1987)

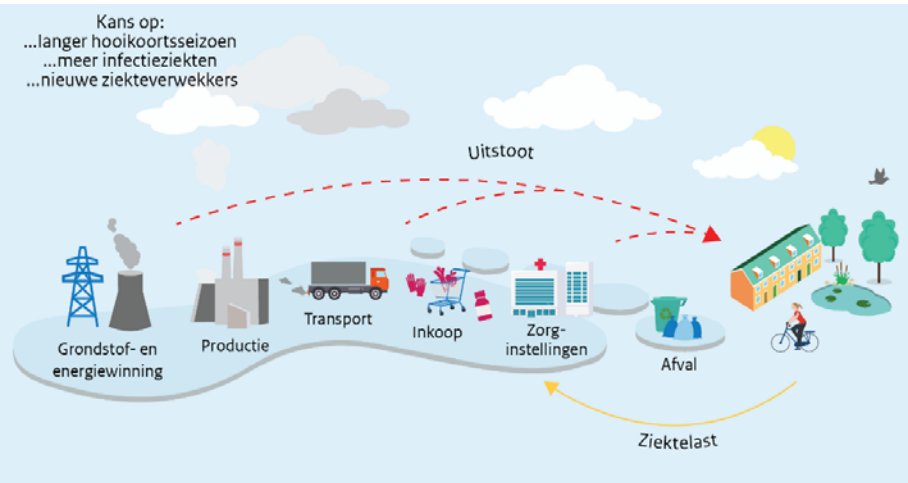
Klimaatcrisis is gezondheids crisis

Wereldwijde milieuvervuiling en klimaatveranderingen hebben merkbaar invloed op onze gezondheid. Er is een duidelijke toename van sterfgevallen en ziekten als gevolg van steeds vaker voorkomende extreme weersomstandigheden, zoals hittegolven, stormen en overstromingen (zie figuur 2). Ook verstoringen van voedselsystemen, meer ziektes die van dieren op mensen kunnen overgaan, ziektes die via voedsel, water of insecten worden overgedragen (zoals malaria door muggen) en problemen met geestelijke gezondheid nemen toe^{27,28}. In de acute en intensieve zorg levert dat ook nieuwe behandelvragen op, denk aan de behandeling van acute hittestress bij Vierdaagslopers. Het lectoraat zal zich in de komende periode vooral richten op de andere kant, namelijk de effecten van de (acute en intensieve) gezondheidszorg op het klimaat en wat dit vraagt van professionals.



Figuur 2. Effecten van klimaat op gezondheid²⁹ (met toestemming opgenomen)

De gezondheidszorg zelf heeft namelijk ook effect op klimaatverandering. Professionals in de zorg gebruiken veel energie, voedsel, materialen en grondstoffen om mensen gezonder te maken. Daarmee draagt de zorg zelf in belangrijke mate bij aan vervuiling van het milieu. Dit is afgebeeld in figuur 3²⁹. Hier komt weer het aspect van intergenerationele rechtvaardigheid om de hoek kijken³⁰. Aanspraak maken op gezondheid en welzijn is een belangrijke waarde, maar mag de aanspraak van mensen nu ten koste gaan van de gezondheid en het welzijn van toekomstige generaties³¹? De ontwikkeling van passende zorg sluit hierbij aan²². Het wordt steeds belangrijker om de vraag te stellen wat van waarde is voor de patiënt²³ en hoe we tegelijkertijd ook overmatig gebruik van de (acute en intensieve) zorg kunnen verminderen³². Moet alles wat kan? Of kan het ook minder of anders, temeer omdat de zorgverlening zelf ook van invloed is op de klimaatcrisis en overconsumptie daarnaast de druk op de zorg verhoogt.

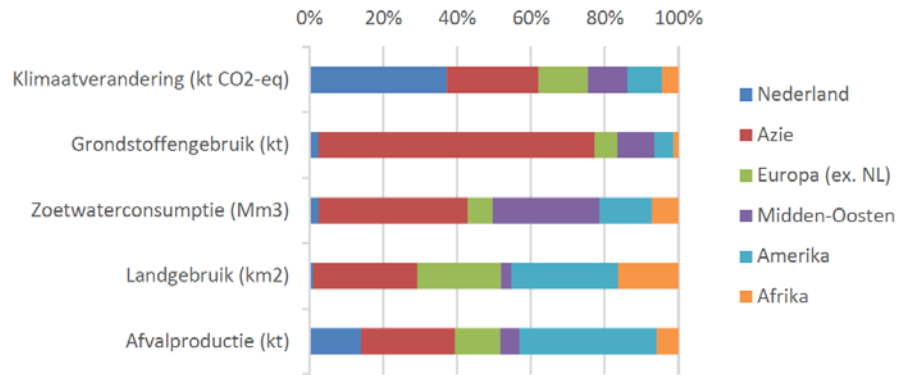


Figuur 3. Duurzaamheid een complexe keten³³ (met toestemming opgenomen)

Eind 2022 bracht het RIVM een toonaangevend rapport uit over de effecten van de Nederlandse zorg op het milieu³³. In Nederland is de zorg verantwoordelijk voor zo'n 7,3% van de CO₂-uitstoot^{34,35}. Dit is op jaarbasis evenveel CO₂-uitstoot als Tata Steel en de kolencentrale Eemshaven samen³⁵. Ook is 4% van het afval in Nederland en 13% van het grondstoffengebruik afkomstig uit de zorg. De Nederlandse ziekenhuizen produceren samen meer afval dan de stad Amsterdam³⁶. Met het leveren van zorg draagt de sector dus ook bij aan de klimaatcrisis³⁷.

De klimaatcrisis in de zorg gaat verder dan het afvalprobleem. Medische apparatuur en medicijnen dragen bij aan schade aan het milieu door de winning van kostbare grondstoffen, het productieproces, transport en verwijdering van materialen/middelen. Geneesmiddelen en hun metabolieten komen via verspilling of uitscheiding in het rioolwater terecht. Metabolieten zijn de tussen- of eindproducten van chemische reacties in het lichaam en worden vaak gemeten in onderzoeken naar gezondheid en ziekte. Voorbeelden van medicijnen die in het rioolwater terecht komen in de acute en intensieve zorg zijn propofol (een kortwerkend verdovingsmiddel) en antibiotica. Sommige stoffen blijven lang in het water of zijn erg schadelijk, wat een langdurige en vaak negatieve invloed heeft op het ecosysteem en de biodiversiteit³⁸.

Onze zorg heeft niet alleen in Nederland milieu-impact maar ook in de rest van de wereld hetgeen misschien minder zichtbaar is. In hetzelfde onderzoek van het RIVM wordt de internationale milieuvoetafdruk van de Nederlandse zorg afgebeeld, zie figuur 4. Daarbij valt een aantal punten op: het blijkt dat de broeikasgasemissies vooral in Nederland plaatsvinden (35%) terwijl de materiaalwinning vooral in Azië plaatsvindt (75%); de fysieke hoeveelheid land die voor de zorg gebruikt wordt en afvalproductie vinden vooral plaats in Noord- en Zuid-Amerika, Europa en Azië; en zowel Azië als het Midden-Oosten spelen een belangrijke rol in het zoetwaterverbruik van de zorgsector.



Figuur 4. Internationale milieuvoetafdruk van de Nederlandse zorg³³ (met toestemming opgenomen)

Tot slot dragen vervoersbewegingen van zorgprofessionals (woon-werkverkeer) en bezoekers van patiënten bij aan de CO2-voetafdruk van de zorg. De eerste resultaten van een nog lopende Nederlandse studie naar de CO2-impact van een openhartoperatie in het ziekenhuis laten zien dat deze 531 kilo CO2-uitstoot, waarvan een vijfde wordt veroorzaakt door alleen al de reisbewegingen in woon-werkverkeer van de operatiekamermedewerkers. Reisbewegingen van andere zorgprofessionals die vóór en na de operatie voor deze patiënten zorgen, zoals verpleegkundigen en artsen op de verpleegafdeling of de intensive care, en bezoek zijn hierin niet meegenomen. Een wetenschappelijke publicatie van deze studies is in voorbereiding³⁹.

Planetaire gezondheid en leefstijl

In de opgave om te verduurzamen speelt leefstijl een belangrijke rol. We noemen dit ook wel een koppelkans⁴⁰. Onze leefomgeving en leefstijl heeft grote invloed op onze gezondheid, daarbij is een gezonde keuze ook vaak een milieubewuste keuze. Denk hierbij aan vegetarisch eten, meer bewegen en minder in de auto zitten. In de zorg kunnen we als professionals ook anders gaan handelen zodat er een win- winsituatie ontstaat. Dit levert meer of op zijn minst dezelfde gezondheid op met minder middelen en uitstoot, wat gezonder is voor de planeet. Strategieën om de ecologische impact van de zorg te verminderen zijn onder andere het verlagen van consumptie, veranderingen in leefstijl en gewoontes, het vermijden van wegwerpapparatuur en het bevorderen van circulariteit, waarbij het voorkomen van afval de beste optie is⁴¹.

'Leefstijl speelt een cruciale rol bij het verduurzamen van de zorg (...), als we massaal voor milieuvriendelijke vervoersmiddelen kiezen, zoals de trein of de fiets, kunnen we de klimaatimpact van de zorg wel met 30% verminderen'.

Hugo Touw, intensivist Radboudumc⁴²

Green Deal Duurzame Zorg 3.0

De Green Deal Duurzame Zorg 3.0 staat voor een gezondheidszorg met minimale CO2-uitstoot en minimale impact op de leefomgeving, met oog voor circulariteit van grondstoffen en materialen^{37,43}. Nederland en Europa willen bijdragen aan de verduurzaming van de zorg, milieuschade tegengaan en tegelijkertijd een bijdrage leveren aan de beweging richting passende zorg. In 2022 ondertekenden veel landelijke partijen, zoals het ministerie, ziekenhuizen en beroepsverenigingen in de acute intensieve zorg, de Green Deal in 2022. Daarmee committeerden zij zich aan de volgende vijf doelstellingen:

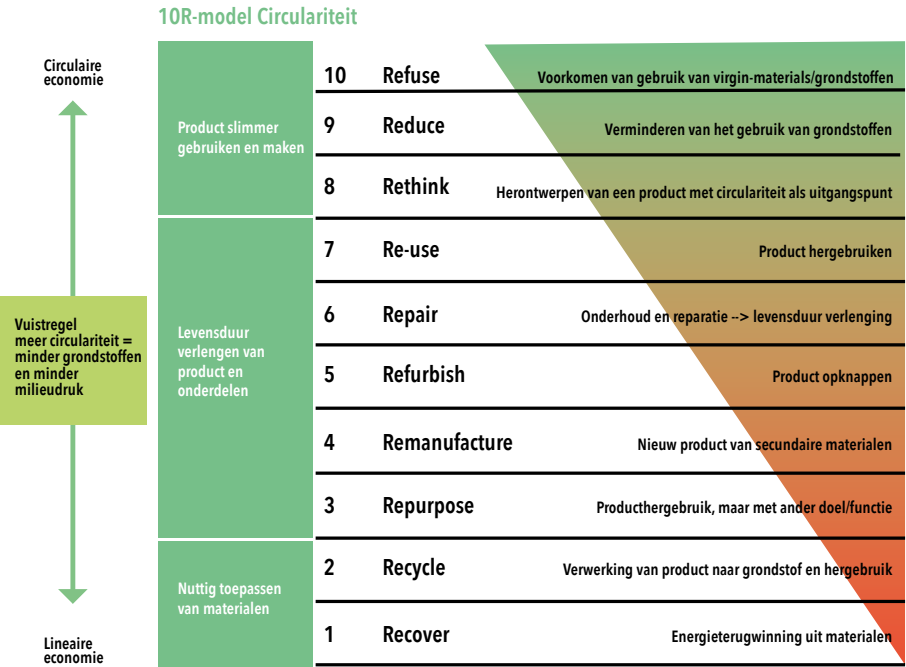
1. gezondheidsbevordering van patiënten, cliënten en medewerkers;
2. vergroten van bewustwording en kennis over de impact van de zorg op het klimaat en andersom;
3. 55% minder directe CO2-uitstoot in 2030 en klimaatneutraal in 2050;
4. primair grondstofgebruik 50% verminderen in 2030 en maximaal circulaire zorg in 2050;
5. verminderen van de milieubelasting door medicatie(gebruik)³⁷.

Vervolgens hebben zorgprofessionals uit verschillende vakgebieden zich verenigd. Zo kennen we bijvoorbeeld de vakgroepen 'de Groene OK'⁴⁴, 'de Groene SEH'⁴⁵, 'de Groene IC'⁴⁶ en de 'Duurzame Verpleegkundige'⁴⁷. In deze landelijke vakgroepen werken professionals samen aan duurzame initiatieven op de werkvloer. Samen zijn ze aangesloten bij 'De Groene Zorg Alliantie'. Deze organisatie brengt niet alleen de verschillende vakgroepen met elkaar in contact, maar lobbyt ook in de politiek en bij bedrijven om duurzame veranderingen in het zorg te bewerkstelligen⁴⁸.

Circulariteit

Duurzaam werken is ook circulair werken. Het 10R-model van Circulariteit van Cramer⁴⁹ beschrijft tien strategieën, die in het Engels allemaal met een R beginnen en gericht zijn op het verminderen van het gebruik van grondstoffen en het verlagen van de milieudruk, waaronder minder CO2-uitstoot, zie figuur 5. Dit model is oorspronkelijk ontwikkeld voor de industrie maar wordt nu breder toegepast, ook in de zorg. De strategie bovenin het model: 10. Refuse, beschrijft het voorkomen van het gebruik van grondstoffen, of in de taal van de zorg 'iets niet meer doen'. Denk daarbij aan een kwetsbare oudere met een maagbloeding mogelijk niet insturen naar de SEH maar thuis adequate verzachting, comfort en begeleiding bieden wanneer kwaliteit van leven belangrijker is voor de patiënt dan lengte van leven.

Hierin ligt de relatie met passende zorg. Refuse is ook de strategie met het meest duurzame (groene) effect⁴⁹. De anderen strategieën, die lager in het model worden beschreven, hebben steeds minder effect op de milieudruk. De strategie onderin het model: 1. Recover, heeft de laagste impact op het verlagen van de milieudruk. Door deze tien strategieën toe te passen in de zorg kan het gebruik van grondstoffen én de CO2-uitstoot verminderd worden, wat bijdraagt aan een duurzamere samenleving. Ook in het HAN-programma Schoon is circulariteit een belangrijk thema⁵⁰.



Figuur 5. 10R-model Circulariteit⁴⁹

Verduurzaming hulpmiddelen

In de afgelopen decennia heeft in de zorg een omgekeerde verschuiving plaats gevonden van herbruikbare hulpmiddelen (Re-use) naar hulpmiddelen voor eenmalig gebruik. Dit geldt ook voor geavanceerde instrumenten die veel gebruikt worden in de acute intensieve zorg⁵¹. Het gaat niet alleen om hulpmiddelen zoals handschoenen, materialen voor wondverzorging, maar ook om scharen, andere ‘chirurgische’ instrumenten, medische apparatuur en diagnostische testen.

Deze ontwikkeling heeft geleid tot toenemende milieudruk. Tot voor kort was de negatieve milieu-impact van hulpmiddelen in de zorg geen belangrijk criterium bij de keuze van deze hulpmiddelen. Gebruikersgemak, aanschafkosten en verlaging van personele inzet bijvoorbeeld bij de centrale sterilisatieafdelingen kenden een hogere prioriteit. De Gezondheidsraad concludeerde dat er in de praktijk nog te weinig aandacht is voor hergebruik of reparatie van hulpmiddelen en medische materialen⁵¹.

Duurzaamheid in de opleiding van zorgprofessionals

In de huidige initiële opleiding en bij- en nascholing van zorgprofessionals (verpleegkundigen, medisch hulpverleners en artsen) zijn begrippen als duurzaamheid, planetaire gezondheid en impact van klimaatcrisis op gezondheid en welzijn nog niet structureel opgenomen⁵². Dit maakt het voor professionals moeilijk om goed in te spelen op de groeiende bedreigingen en gezondheidsproblemen door de klimaatcrisis, terwijl ze wel een belangrijke rol spelen in het beïnvloeden van de maatschappij⁵³. Eerste pilots laten zien dat als duurzaamheid geïntegreerd wordt in kwaliteitszorg, onderwijs en training dit ook de interesse van zorgprofessionals in duurzaamheid kan veranderen. Het is belangrijk dat professionals niet alleen anders leren denken, maar ook vaardigheden krijgen om de transformatie naar duurzame zorg en passende zorg in de praktijk te realiseren.

Weten is nog niet willen en willen is nog niet doen

Duurzame vakgroepen houden zich bezig met de vraag hoe we gedragsverandering kunnen bereiken op het gebied van duurzaamheid. Daarbij wordt vaak allereerst ingezet op het vergroten van bewustzijn, bijvoorbeeld door informatievoorziening. Maar weten is nog niet willen. Professionals kunnen mogelijk wel groen denken, maar hoeven nog niet duurzaam te handelen in de zorg. Dit verschil tussen groen denken en duurzaam doen noemen we de klimaatspagaat⁵⁴. Hoe kom je tot daadwerkelijke gedragsverandering? Zoals de titel van deze paragraaf al beschrijft: ‘weten is nog niet willen en willen is nog niet doen’. Met andere woorden: weten dat er een urgentie is om milieudruk te verlagen en gezondheid te verbeteren betekent nog niet dat je je gedrag ook wilt veranderen. En je gedrag willen veranderen, betekent nog niet dat je dit daadwerkelijk gaat doen. Er zijn psychologische, organisatorische en implementatie uitdagingen om van vergroting van bewustzijn en urgentie te komen tot gedragsverandering. Terwijl kleine gedragsveranderingen tot een groot resultaat kunnen leiden⁵⁵. Aan deze opdracht van gedragsverandering op het gebied van duurzaamheid in het onderwijs en de praktijk wil het lectoraat graag bijdragen door kennisontwikkeling en praktijkgericht onderzoek.

1.3 SLIM ORGANISEREN, DIGITALE TECHNOLOGISCHE INNOVATIE, AI EN SIMULATIEONDERWIJS

Op deze plek wil ik kort stilstaan bij generatieve AI en de ontwikkelingen in simulatieonderwijs, specifiek de immersieve leeromgeving. Dit zijn voorbeelden van gebieden waar het onderzoek van het lectoraat zich samen met andere partners binnen en buiten de HAN in de komende periode verder op gaat ontwikkelen.

Generatieve artificial intelligence

Generatieve AI (verder afgekort als gen AI) wordt in toenemende mate toegepast in ons dagelijks leven en in de gezondheidszorg. Gen AI wordt gezien als een mogelijkheid om de zorg slimmer te organiseren. Bijvoorbeeld bij samenvattingen van een patiëntendossier, gespreksverslagen van een consult tussen arts en patiënt of een chatbot waaraan patiënten vragen kunnen stellen. Gen AI is een vorm van kunstmatige intelligentie waarmee een computermodel nieuwe tekst, audio, afbeeldingen, computercode of video's kan creëren. In tegenstelling tot taakspecifieke AI, die zich beperkt tot analyse van beschikbare data, richt gen AI zich op het creëren van nieuwe resultaten op basis van al beschikbare data⁵⁶. Voor het creëren van tekst wordt gebruik gemaakt van grote taalmodellen, de Large Language Models (LLM). Deze modellen worden getraind op enorme hoeveelheden tekst en kunnen dan zelf nieuwe, samenhangende tekst produceren op basis van de input die ze ontvangen.

Gen AI, zoals ChatGPT, werkt met computermodellen die informatie verwerken via neurale netwerken, een systeem dat lijkt op hoe het menselijk brein informatie verwerkt. Gen AI kan informatie analyseren en statistisch waarschijnlijke woordreeksen maken, maar deze kunnen inhoudelijk onjuist zijn, wat we 'hallucinaties' noemen. In sommige gevallen is tot wel 50% van de output van gen AI gebaseerd op hallucinaties⁵⁷. Een recente studie laat zien dat gen AI, in de vorm van ChatGPT-4, de juiste diagnose stelde bij 60% van 52 gepubliceerde casussen en de juiste diagnose stelde in een top 10 bij 83% van de casussen⁵⁸. Door de vraag aan de chatbot (de 'prompt') zo precies mogelijk te formuleren, kan de kans op een onjuist antwoord kleiner worden, maar het wordt nooit helemaal uitgesloten⁵⁹. Ook kan gen AI niet-bestaande bronvermeldingen laten zien⁶⁰. Mogelijk kan LLM in de toekomst gecombineerd worden met transparante algoritmen, waarmee medische data kunnen worden opgehaald uit betrouwbare bronnen om zo te komen tot een nieuwe generatie diagnostische beslissingsondersteuningsprogramma's. Een recent rapport van Mc Kinsey geeft aan dat veel bedrijven wel willen gaan investeren in AI, maar dat ze er nog niet klaar voor zijn⁶¹.

Europese AI-verordening

Ontwikkelingen op het gebied van gen AI gaan snel, ieder half jaar komen er nieuwe versies van AI-tools uit van bijvoorbeeld GPT (ChatGPT Plus, OpenAI), Copilot (Microsoft), Google Gemini Advanced (Alphabet), Palm (Alphabet) en LaMDA (Google). Recent kwam daar met DeepSeek (Fire-Flyer II) een heel nieuwe gratis tool bij. De ontwikkelingen gaan niet alleen snel, de mogelijkheden van AI gaan ook verder dan de mogelijkheden van conventionele technologie. Daarmee brengt AI niet alleen kansen maar ook potentiële risico's met zich mee voor de gezondheid, de veiligheid en de grondrechten van burgers in Nederland en Europa (denk aan een mogelijk risico op een verkeerde medische diagnose). Op 1 augustus 2024 is de Europese AI-verordening in werking getreden⁶². De AI-verordening geeft een uniform kader dat uitgaat van een op risico gebaseerde aanpak. AI systemen met een laag risico vallen niet onder de AI-verordening (denk aan spam-filters). Medische software op basis van AI vormt een hoog risico en moet daarom voldoen aan strikte eisen. Voorbeelden van deze vereisten zijn een systeem voor risicobeperking, datasets van hoge kwaliteit (en inclusief), duidelijke gebruikersinformatie en menselijk toezicht ('human in the loop').

NWO-beleid gen AI en gedragscode wetenschappelijke integriteit en AI

Met studenten, docent/onderzoekers en (associate) lectoren ontwikkelen we in het hbo een innovatieve en ondernemende leeromgeving, waar een verantwoorde en integere aanpak van praktijkgericht onderzoek bij hoort. Belangrijke uitgangspunten van deze aanpak zijn eerlijkheid, zorgvuldigheid, transparantie, onafhankelijkheid en verantwoordelijkheid (Nederlandse gedragscode wetenschappelijke integriteit). Inzet van nieuwe technologie zoals AI is niet alleen grensverleggend qua technische mogelijkheden, maar ook grensverleggend of misschien moet je zeggen grensoverschrijdend vanuit ethisch oogpunt.

Recent (januari 2025) heeft de Nederlandse organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) een drietal kritische ethische kanttekeningen geplaatst bij het gebruik van gen AI als het gaat om eerlijkheid, betrouwbaarheid (zorgvuldigheid) en vertrouwelijkheid⁵⁶:

- **eerlijkheid:** gen AI maakt vaak resultaten op basis van trainingsdata zonder toestemming van de eigenaren van die data. Hierdoor kan het onderliggende model in zekere zin als plagiaat gezien worden;

- **betrouwbaarheid:** de resultaten van gen AI kunnen de eerder beschreven hallucinaties bevatten. Hierdoor kunnen de resultaten in zekere zin als onbetrouwbaar gezien worden;
- **vertrouwelijkheid:** gen AI maakt teksten (of andere producten) op onderliggende data die mogelijk bias bevatten. Daardoor kunnen resultaten van gen AI vooroordelen bevatten die mogelijk leiden tot discriminatie of ongelijke behandeling van verschillende groepen mensen (denk aan de verkeerde diagnose van hartklachten bij vrouwen als de data gebaseerd zijn op gegevens van mannen). Hierdoor kunnen de resultaten in zekere zin als niet te vertrouwen gezien worden⁵⁶.

In het rapport van NWO worden onderzoekers aangesproken op hun verantwoordelijkheid om integer en transparant te (blijven) handelen bij gebruik van gen AI. Zeker in de acute en intensieve zorg waar mensen kwetsbaar zijn en afhankelijk van kwalitatief goede zorg van professionals, is integriteit en transparantie bij de inzet van technologie als gen AI misschien wel van levensbelang. Waar het lectoraat de kansen en (on)mogelijkheden van gen AI gaat onderzoeken in de acute en intensieve zorg, zullen wij deze ethische aspecten ook meenemen.

Simulatieonderwijs

Situaties die voor de patiënt levensbedreigend kunnen zijn vragen om snel en doortastend denken en handelen van zorgprofessionals. Het gaat hierbij om klinisch redeneren over diagnose en behandeling, een adequate en respectvolle houding naar de patiënt en zijn naasten als ook naar collega's. Maar eveneens gaat het om praktische technische - en sociale vaardigheden, zoals samenwerken met verschillende zorgprofessionals. Tot slot is het (leren) reflecteren en omgaan met stress en andere emoties een belangrijk aspect aan de ontwikkeling van een professionele identiteit. Tegelijkertijd moeten we het onderwijs en de training slimmer gaan organiseren met het oog op een gezonde toekomst, zodat de begeleidingscapaciteit in het hbo en de beroepspraktijk optimaal wordt ingezet, vooral in tijden van schaarste en krapte op de arbeidsmarkt.

Immersieve leeromgeving

Simulatieonderwijs kan een antwoord zijn op deze behoefte aan het nieuwe leren bij studenten, maar ook bij het leven lang leren van professionals in de acute en intensieve zorg. Er zijn verschillende vormen van simulatieonderwijs, zoals vir-

tual reality (schijnvervaling, meestal door gebruik van beeld en geluid, denk aan een VR-bril), augmented reality (toevoegen van informatie aan de werkelijkheid, bijvoorbeeld informatie van sensoren combineren met daadwerkelijk beeld) en het gebruik van een simulatiepop (die kan bijvoorbeeld problemen met lichaamsfuncties nabootsen, zoals hartritme stoornissen of hoge bloeddruk). In een immersieve leeromgeving worden deze verschillende simulatietechnieken gecombineerd, waardoor iemand de perceptie heeft fysiek aanwezig te zijn in een niet-fysieke wereld. In een immersieve leeromgeving worden virtual reality (VR), augmented reality (AR) en andere vormen van immersieve technologieën samen gebruikt. Op een specifieke locatie worden de fysieke en digitale wereld samengebracht om een levensechte, interactieve ervaring te creëren. Gebruikers van de immersieve leeromgeving worden zodanig omringd door beeld en geluid van een virtuele werkelijkheid dat ze zich in die werkelijkheid wanen. Vrijwel alle immersieve leeromgevingen combineren het beeld met audio. Soms wordt ook gebruikgemaakt van andere elementen, zoals geur of wind. Soms zijn ook de vloer en het plafond voorzien van (bewegend) beeld.

De immersieve leeromgeving lijkt veel potentie te hebben om niet alleen klinisch redeneren en vaardigheidsonderwijs te geven, maar ook om samenwerking en houdingsaspecten in multidisciplinaire samenwerking in de acute en intensieve zorg aan te leren en te evalueren^{63,64}. Binnen immersieve leeromgevingen kunnen studenten én huidige zorgprofessionals naar verwachting zich goed voorbereiden op noodsituaties in een veilige leeromgeving. Echter, onderzoek naar de ontwikkeling van immersieve leeromgevingen in de context van de acute en intensieve zorg, systematische effectevaluaties van een dergelijke leeromgeving en de aansluiting van dit simulatieonderwijs op de beroepspraktijk zijn nog niet goed onderzocht.

1.4 HET SPANNINGSVELD TUSSEN DIGITALE TECHNOLOGIE EN DUURZAAMHEID

Digitale technologische innovaties zijn mogelijk een oplossing voor de eerder beschreven uitdagingen in de zorg. We weten echter dat digitale technologische innovaties zoals AI en simulatieonderwijs niet per se duurzaam zijn in termen van energie-, water- en oppervlakte gebruik. AI-modellen vereisen aanzienlijke rekenkracht voor training en het gebruik van het model in de praktijk. Dat kost veel energie en levert een grote CO₂-uitstoot op, mede afhankelijk van de gebruikte

(duurzame) energie. Het watergebruik voor de AI-systemen is weliswaar indirect, maar grote datacenters die AI-modellen hosten, hebben waterkoeling nodig om te voorkomen dat de servers oververhit raken. Tot slot worden datacenters vaak gebouwd op industriële terreinen, in natuurgebieden of op landbouwgrond. De toepassing van technologische innovaties in de zorg staat dus op gespannen voet met verduurzaming van de zorg. Dit vraagt naar mijn idee om een kritische evaluatie waarbij de focus niet alleen dient te liggen op de kansen in de ontwikkeling en toepassing van technologie maar ook op aspecten van duurzaamheid.



PROJECTEN GROEN, KENNISONTWIKKELING BIJ HET LECTORAAT

Appelbomen die uit zaden worden gekweekt leveren de eerste jaren nog geen vruchten op en de vruchten zijn van verschillende kwaliteit. Bomen die door enten worden vermeerderd komen veel eerder tot bloei en produceren appels van constante kwaliteit (vorm, grootte, kleur, smaak, bewaarbaarheid, et cetera). Op een bestaande goede onderstam kun je takjes enten. De twee delen krijgen de tijd om met elkaar te vergroeien, waardoor een heel nieuwe plant ontstaat.

Om te bouwen aan duurzame kennisontwikkeling en -deling op het thema Schoon is het lectoraat vanuit een stevige basis met een groeiende onderstam gestart met verschillende kleine en grotere studies (de nieuwe enten). De resultaten (vruchten) van deze projecten vormen de basis voor de verdere doorontwikkeling op het thema Schoon. In dit hoofdstuk zal ik de (eerste) resultaten van vier projecten met relevantie voor het thema Schoon beschrijven. Het gaat om de pilotstudies *Groen*, de systematische literatuurstudie *Sustainable Health and Green Attitude*, het lopende onderzoeksproject *Groene Keuzes* en de ontwikkeling van het *Green Team* van de Academie Gezondheid en Vitaliteit (AGV).

2.1 PILOTSTUDIES GROEN

In de acute en intensieve zorg worden veel materialen gebruikt. Om inzicht te krijgen in wat er aan materialen wordt gebruikt op de afdelingen SEH en IC en hoe duurzaam er in de praktijk met deze materialen wordt omgegaan hebben we met studenten zes kleinere verkennende onderzoeksprojecten (pilotstudies) uitgevoerd in studiejaar 2023- 2024. De bedoeling van deze pilotstudies was om met de projectresultaten de bewustwording over het belang van duurzaamheid bij verpleegkundigen en artsen te vergroten.

PILOTSTUDIES GROEN

De pilotstudies werden uitgevoerd samen met de landelijke vakgroep 'de Groene SEH' en op verschillende SEH's, zoals het Maxima Medisch Centrum (Eindhoven), Franciscus Gasthuis (Rotterdam) en Canisius Wilhelmina Ziekenhuis (Nijmegen). Daarnaast werden er pilotstudies uitgevoerd op de SEH en IC in Ziekenhuis Bernhoven (Uden). In de deelnemende ziekenhuizen waren de Green Teams van deze afdelingen betrokken, net als een onderzoeksteam van het lectoraat.

Op advies van de landelijke Groene SEH volgden we patiënten met buikpijn, patiënten met hoofdpijn en patiënten met luchtwegklachten op de SEH. De landelijke Groene SEH verwachtte dat bij deze patiëntengroepen veel winst te behalen valt als het gaat om duurzaamheid. Op de IC werden alleen patiënten met luchtwegklachten gevolgd⁶⁵.

Tijdens de meetperiode op de SEH's werd het gebruik van n=970 tot n=1589 materialen gezien⁶⁶⁻⁶⁹, bijvoorbeeld bij persoonlijke hygiëne, bewaken van vitale functies (bloeddruk, pols, ademhaling, temperatuur), inbrengen van een infuus, afnemen van bloed(gas), toediening van medicijnen en beddengoed. Driekwart van de materialen werd weggegooid (78%-84%). Ongeveer 8-17% van de materialen werd hergebruikt (denk aan bloeddrukband of zuurstof(saturatie)meter) en 4-12% van de materialen werd weggegooid zonder verontreiniging of gebruik (denk aan schone kartonnen opvangbekkens, schone onsteriele en steriele gazen in verpakking). Bij zeer acuut zieke patiënten werden meer materialen gebruikt én vaker ongebruikte materialen weggegooid.

Interviews, uitgevoerd tijdens de pilotstudies, lieten zien dat zorgprofessionals vooral gericht zijn op hygiëne, efficiëntie en de beste zorg leveren voor de patiënt. De waarde van duurzaamheid vonden ze wel belangrijk, maar in hun werk geven ze aan weinig tijd te hebben om daar bewust in te handelen. Ze wisten ook niet goed waar te beginnen. Ze vonden milieubewust werken wel belangrijk, maar ze ervoeren dit moeilijk te kunnen realiseren op de SEH⁷⁰. Zorgprofessionals wisten niet goed hoe ze andere collega's, die minder milieubewust werken of dit niet belangrijk lijken te vinden, goed kunnen betrekken bij duurzaamheid. Daarnaast hadden ze weinig duidelijkheid over welke aanpak in hun eigen werkomgeving goed werkt, als het gaat om verduurzaming. Bestaande protocollen belemmerden duurzame keuzes op de werkvloer. De observaties en interviews lieten verder zien dat SEH-professionals behoefte hebben aan concrete handvatten, ook om het gesprek aan te gaan met elkaar, en ze wilden meer kennis over de milieu-impact van hun dagelijkse werk en waar winst te behalen is qua duurzaamheid.

2.2 SYSTEMATISCHE LITERATUURSTUDIE 'SUSTAINABLE HEALTH AND GREEN ATTITUDE'

Om te kijken wat er bekend is over effectieve manieren (interventies) om duurzaam te werken in de acute en intensieve zorg hebben we een systematische literatuurstudie uitgevoerd. Het doel van deze studie was om eventuele effectieve interventies te kunnen vertalen naar het onderwijs en de praktijk. Maar wat ook belangrijk was, om te ontdekken waar nog kennis ontbreekt en waar vragen liggen op het gebied van duurzaamheid. Dit kan voor het lectoraat en de praktijk een startpunt zijn voor toekomstig onderzoek.

In de literatuurstudie keken we niet alleen naar interventies die effectief waren op het gebied van verduurzaming, maar ook naar in hoeverre de houding van professionals ten aanzien van duurzaamheid verbeterde^{71,72}. We richtten ons hierbij op de ambulancezorg, SEH, IC en andere spoedafdelingen in het ziekenhuis. Om de studie af te bakenen lieten we de zorg op de operatiekamer buiten beschouwing. We keken in hoeverre de beschreven interventies in de literatuur effectief waren en deelden ze vervolgens in naar het 10R-model van Cramer⁴⁹. Daarmee konden we ook zien hoeveel ze bijdragen aan circulariteit. Bij de analyse keken we verder naar de kwaliteit van de methode van onderzoek, met andere woorden, hoe stevig het verzamelde bewijs was.

Samenvatting resultaten

We vonden 4.302 studies en namen 24 studies mee in de literatuurstudie. De meeste meegenomen studies werden uitgevoerd op de IC (n=14) of de SEH (n=7). We vonden geen studies over duurzame interventies in de ambulancezorg, wat aangeeft dat onderzoek op dit thema in deze sector waarschijnlijk nog nauwelijks gestart is of in ieder geval nog niet gepubliceerd is.

De meeste artikelen beschreven interventies in de top 3 van effectieve circulaire strategieën: refuse, re-use en rethink⁷³⁻⁹³. Bijna driekwart van de studies liet zien dat het materiaalgebruik of het zorgproces veranderd kan worden, zonder het daadwerkelijk aantonen van het effect van deze veranderingen (rethink)⁸⁷⁻⁹³. Een voorbeeld van een re-use strategie was het gebruik van een herbruikbaar apparaat om zuurstof te meten (saturatiemeter) op de SEH, waarbij dit apparaat veel duurzamer bleek dan de wegwerpversie⁷⁶. Een voorbeeld van de strategie recycle was een interventie gericht op het verhogen van het recyclingspercentage van het aantal plastic sondevoedingsflessen op de IC⁹⁴. Vijf circulaire strategieën uit het 10R-model van Cramer⁴⁹ vonden we niet terug in de literatuur, het ging om de strategieën: Repair, Refurbish, Remanufacture, Re-purpose en Recover.

De rol van verpleegkundigen, artsen of andere zorgprofessionals in de verduurzaming van de zorg was nog nauwelijks beschreven. Ook vonden we weinig informatie over een effectieve aanpak voor het bevorderen van duurzaam gedrag door zorgprofessionals. Een aantal studies noemde educatie als strategie, terwijl we uit implementatieliteratuur weten dat educatie alleen niet genoeg is. Verder werd een professionele uitdaging in de vorm van een wedstrijd beschreven als een effectieve interventie voor gedragsverandering. Veel meegenomen studies hadden een middelmatige tot lage bewijskracht. Tot slot vonden we weinig studies die na implementatie van de verduurzaming op robuuste wijze de daadwerkelijke effecten hebben gemeten. Hier liggen dus belangrijke kennishiaten waar het lectoraat het toekomstig onderzoek op wil gaan richten.

2.3 PROJECT GROENE KEUZES

Het project Groene Keuzes is een lopende studie die tot doel heeft om zorgprofessionals praktische en goed onderbouwde handvatten te geven voor CO2-reductie en ook gedragsverandering op duurzaamheid te ondersteunen. Met dit onderzoek wil het lectoraat kennis opleveren die toepasbaar is in de praktijk van de acute en intensieve zorg en die overdraagbaar is naar het onderwijs. Bij het schrijven van de rede is dit project in de eerste fase van uitvoering dus de resultaten zijn nog bekend.

PROJECT GROENE KEUZES

Het project is een samenwerking tussen praktijkpartners (Ziekenhuis Bernhoven en Canisius Wilhelmina Ziekenhuis), kennispartners (Radboudumc en ErasmusMC) en de beroepsverenigingen in de acute en intensieve zorg (Verpleegkundigen en Verzorgenden (V&VN) SEH, V&N IC en de Nederlandse Vereniging voor Bachelor Medische Hulpverleners (NVBMH)) in samenwerking met de vakgroepen de Groene SEH en de Groene IC. Bij dit project zijn verschillende studentgroepen betrokken⁹⁵⁻⁹⁸ en werken we samen met het HAN-lectorat Sociaal Duurzame Praktijken.

In de aanpak gebruiken we twee verschillende methoden. Bij de eerste methode maken we een soort 'foto' van de milieu-impact van de zorg en gebruiken we de Life Cycle Assessment-analyse. Hiermee geven we inzicht in de CO2-uitstoot van een zorgproces. Zo kunnen we zogenaamde 'hotspots' van hoge milieudruk ontdekken, waar zowel kansen liggen voor gezondheidsverbetering als voor vermindering van milieu-impact. De tweede methode richt zich op gedragsverandering, die willen we ondersteunen door het ontwikkelen en testen van een prototype serious game. Het idee achter de serious game is om op een prikkelende en actieve manier te werken aan vergroting van zowel bewustzijn als het urgentiegevoel over milieudruk in de zorg en de noodzaak tot verbetering van gezondheid, daarover later meer.

"Ik zie dagelijks bergen afval weggegooid worden en ik stel mezelf ook de vraag of het nodig is om allerlei materialen dagelijks te wisselen en erger nog te vernietigen, zoals bijvoorbeeld infuuslijnen bij het overplaatsen van de patiënt van de SEH naar de IC." (SEH-verpleegkundige)

"Ik vind duurzaamheid belangrijk, thuis let ik hier goed op. Op mijn werk is dit anders: ik weet eigenlijk helemaal niet wat ik zou kunnen doen om duurzamere keuzes te maken. Door drukte en personeelstekort is verduurzaming een onderwerp waar we niet dagelijks mee bezig zijn." (SEH-verpleegkundige)

"De urgentie (van duurzaamheid) is duidelijk. Onze leden benaderen ons ook actief met de vraag om tips en trucs, maar wij weten eigenlijk niet goed welke adviezen we moeten geven. We hebben het gevoel dat er landelijk veel initiatieven zijn, maar wat nu echt goede adviezen zijn is voor ons onduidelijk." (Bestuurder V&VN-IC)

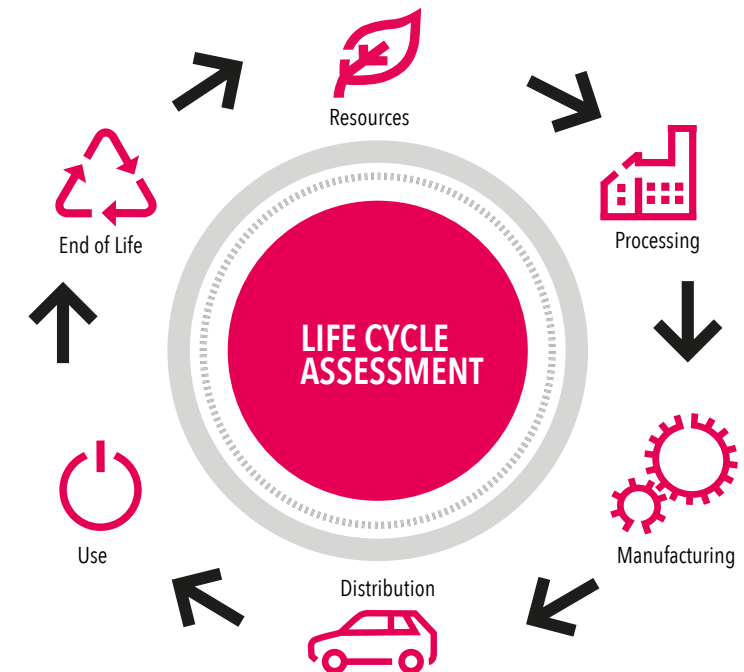
"Is het gebruik van plastic handschoenen in plaats van handen wassen altijd wel noodzakelijk? Kan dat niet voorkomen worden? Vóór Covid wassen we vaker onze handen. Ik krijg hier steeds meer morele problemen mee." (IC-verpleegkundige)

"Hoe kunnen wij meer zicht krijgen in de vragen en ergernissen over verspilling en CO2-uitstoot en hoe komen we tot oplossingsrichtingen voor het maken van veilige, duurzame en betaalbare keuzes? Maar ook, hoe kunnen we dit als team (multidisciplinair) oppakken en hoe krijg ik daar mijn collega's in mee?" (Zorgprofessionals acute zorg)

LCA-methode Groene Keuzes

Een Life Cycle Assessment (LCA) is een methode om de milieu-impact van een product of zorgproces van productie tot afval in kaart te brengen. Figuur 6 laat zien dat de milieu-impact van wieg tot graf meegenomen wordt in de LCA-methode. In dit project richten we ons op de milieu-impact van het zorgproces voor patiënten met luchtwegklachten (in medische termen respiratoire insufficiëntie genoemd),

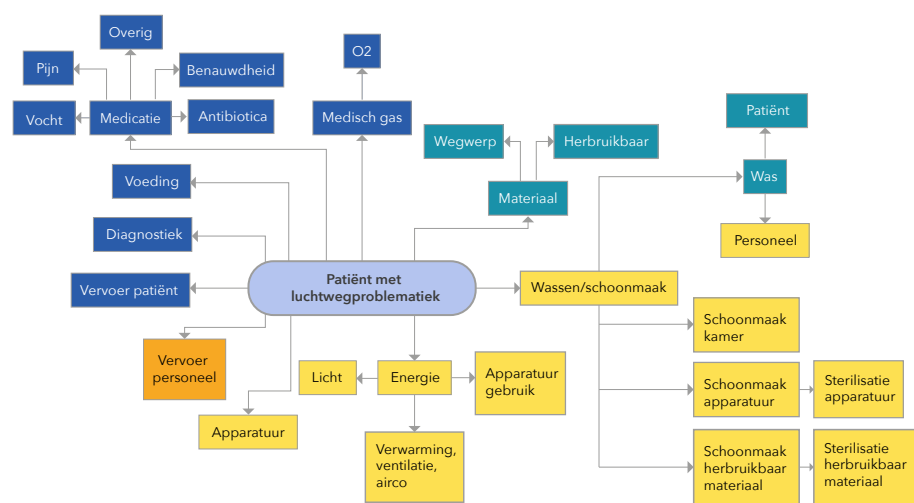
omdat deze patiëntengroep vaak voorkomt op de SEH en IC^{99,100}. Sinds de coronacrisis zijn veel extra persoonlijke beschermingsmaterialen ingevoerd (zoals schorten, handschoenen en gezichtsmaskers), die mogelijk nu overbodig zijn maar nog steeds onderdeel uitmaken van de routines in de zorg⁹⁰. We verwachten dan ook dat de milieubelasting van dit het zorgproces fors is en dat hier belangrijke kansen liggen voor verduurzaming.



Figuur 6. Overzicht onderdelen LCA-methode

Informatieverzameling Groene Keuzes

Om beter te begrijpen wat de impact is op het milieu keken we niet alleen naar materialen die bij de patiënt werden gebruikt en weggegooid, maar verzamelden we ook informatie over voeding, medicijnen, medische onderzoeken, apparatuur, stroomverbruik en de was van patiënten (beddengoed en handdoeken) en personeel (uniformen). Tot slot haalden we informatie op over vervoer van patiënten binnen het ziekenhuis en vervoer van naasten en personeel van woonadres naar het ziekenhuis en retour. Deze hebben namelijk allemaal invloed op de omvang van de milieu-impact van het zorgproces.



Figuur 7. Groene Keuzes, onderdelen van de informatieverzameling bij de patiënt met luchtwegproblemen

In figuur 7 is een schematisch overzicht gegeven van de verschillende soorten informatie die we verzamelen. De kleuren in dit figuur geven aan op welke manier we deze informatie verzamelden. Blauw-groene blokken betreffen informatie die verkregen is door directe observatie op de SEH en het uitzoeken en turven van restafval en de patiëntenwas op de SEH en IC (zie foto 1). Informatie afkomstig uit het elektronisch patiëntendossier staat in de blauwe blokken. De oranje blokken gaan over informatie uit een vragenlijst over vervoer van personeel en de gele blokken beschrijven informatie die verkregen is van experts van andere afdelingen in het ziekenhuis. Bij het schrijven van de rede loopt nog een deel van de informatieverzameling.



Foto 1: Groene Keuzes, sorteren van het wasgoed van de IC-patiënt met luchtwegproblematiek

PERSPECTIEF ERVARINGSDESKUNDIGEN OP VERDUURZAMING

De essentie van verduurzaming wordt niet alleen bij zorgprofessionals gevoeld maar ook bij ervaringsdeskundigen (patiënten, cliënten en hun naasten). Bij de directe observaties op de SEH en op de IC valt op dat ervaringsdeskundigen graag willen meewerken om een bijdrage te leveren aan verduurzaming van de zorg en hun toestemming geven voor observaties (informed consent). Ook voormalig patiënten, zoals spreker en kunstenares Maria Koijs, maken zich hard voor bewustwording en verduurzaming van de acute en intensieve zorg¹⁰¹.

Analyse en interpretatie uitkomsten Groene Keuzes

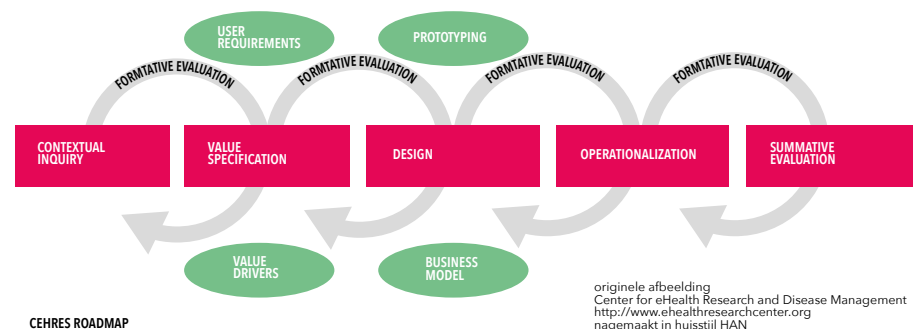
De onderzoekers en een LCA-expert rekenen de verzamelde informatie met behulp van bestaande databases om naar CO₂-impact. Dit wordt samengevat in een overzicht waarin de hotspots van milieudruk te zien zijn. Daarnaast worden onderliggende cijfers getoond. Naar verwachting zijn deze met cijfers onderbouwde overzichten rond de zomer van 2025 gereed. Duiding van de cijfers in combinatie met de lokale context is belangrijk, bijvoorbeeld hoe de protocollen er uitzien.

Dat kan niet alleen van invloed zijn op de gevonden resultaten, maar ook op de mogelijke verbeterkansen. De professionals zelf kunnen hier het beste antwoord op geven. Waar mogelijk maken we samen met de beroepsverenigingen en duurzame vakgroepen landelijk keuzes voor verduurzaming. Deze kennis gaan we (inter)nationaal delen in onderwijs en wetenschap.

Groene Keuzes, gedragsverandering en serious game

Om gedragsverandering ten aanzien van duurzaamheid te stimuleren willen we zorgprofessionals, docenten en studenten op een positieve manier benaderen en uitdagen. Zodat het ook leuk is om te werken aan duurzaamheid. We weten dat (visuele) voorlichting alleen niet genoeg is om verspilling van materialen te verminderen⁷³. De kracht van een spel, zoals een serious game, is dat het iemand een nieuwe wereld in kan trekken¹⁰²⁻¹⁰⁴.

We gaan in het project Groene Keuzes een prototype serious game ontwikkelen en in een pilot testen of dit ook uitdagend en ondersteunend is in het bespreekbaar maken van onderliggende waarden met betrekking tot duurzaamheid. Vooral daar waar het schuurt in praktijk, zoals bij hygiënisch en protocollair werken versus duurzaamheid in denken en handelen. Bij de ontwikkeling van het prototype serious game volgen we de principes van mensgericht ontwerpen, ook wel bekend als 'design thinking' of 'human-centered design'¹⁰⁵. Ook gebruiken we de CeHRes Roadmap, een richtlijn voor de ontwikkeling van eHealth, zie figuur 8¹⁰⁶. Met deze aanpak nemen we behoeften, wensen en ideeën van zorgprofessionals nadrukkelijk mee. Zodat we oplossingen kunnen ontwerpen die echt waardevol voor hen zijn.



Figuur 8. CeHRes Roadmap¹⁰⁶

2.4 GREEN TEAM AGV

Een aantal docent/onderzoekers van de Academie Gezondheid en Vitaliteit (AGV) startte in studiejaar 2023-2024 samen met de lector Acute Intensieve Zorg een Green Team hbo-v, dat inmiddels is uitgegroeid tot een Green Team AGV. Belangrijk in deze ontwikkeling was de samenwerking met het HAN-programma Sustainable Energy and Environment (SEE), in het HAN Koersbeeld ook wel Schoon genoemd⁵⁰, en de HAN Green Office. Het doel van het HAN-programma Schoon is om een duurzame wereld te creëren, een wereld zonder CO2-uitstoot en zonder fossiele brandstoffen. Een wereld die schoon, leefbaar en circulair is. Ook voor toekomstige generaties.

Binnen de academie AGV ontwikkelden we vanuit een visie op duurzaamheid nieuwe leeruitkomsten voor de bacheloropleiding Verpleegkunde. Deze worden nu expliciet meegenomen in de doorontwikkeling van het nieuwe curriculum afgekort als BN 2030 (bachelor Nursing 2030). Bij de invoering van dit nieuwe curriculum BN 2030 zal de HAN opleiding Verpleegkunde straks een duidelijk landelijk profiel krijgen op duurzaamheid. Daarnaast begonnen we met kleine verbeterstappen in het huidige onderwijs (want de toekomst begint vandaag). Zo werkten we samen met docent/onderzoekers en studenten aan minder afval, een groenere leefomgeving (planetaire gezondheidszorg), duurzaam inoefenen van verpleegkundige handelingen en aan eco-ethisch leiderschap.



Afbeelding 1. Eco-ethisch leiderschap

Eco-ethisch leiderschap verwijst naar leiderschap en besluitvorming waarin zowel rekening gehouden wordt met ethische als ecologische waarden. Het gaat om het maken van beslissingen die niet alleen van belang zijn voor de effectiviteit en de kwaliteit van zorg, maar die ook de ethische waarden en belangen van milieu en de samenleving meenemen. Met eco-ethisch leiderschap zorgen we ervoor dat onze studenten en medewerkers op een verantwoorde manier omgaan met natuurlijke hulpbronnen en tegelijkertijd ethische principes zoals rechtvaardigheid, transparantie en zorg voor anderen waarborgen. Dit eco-ethisch leiderschap zal in BN 2030 onlosmakelijk verbonden worden aan het professioneel handelen en klinisch redeneren in de praktijk.

We werken op dit moment aan docentprofessionalisering, zodat duurzaamheid een integraal onderdeel wordt van het onderwijs. Daarbij is belangrijk dat kennis over planetaire gezondheid⁴⁰ al in de basis van het onderwijs aangeboden wordt. Verder hebben we planetaire gezondheid vertaald naar kennis, vaardigheden en houding van de student. In 2025 gaan we als Green Team AGV deze ontwikkeling verder uitrollen, daarover later meer.



PROJECTEN **SLIM**, KENNISONTWIKKELING BIJ HET LECTORAAT

Door enten in combinatie met de juiste onderstam kan een nieuwe appel ontstaan, waarin de groeikracht van de onderstam wordt gecombineerd met de vruchtkenmerken van het edele ras. Hieruit komt een nieuwe smakelijke appel, met een goede structuur, smaak en houdbaarheid¹⁰⁷. Maar de ontwikkeling van een nieuw ras is ook een zoektocht die mis kan gaan. De onderstam en de geselecteerde plant met wenselijke eigenschappen van de appel (de cultivar) kunnen soms niet goed samen groeien, of de eigenschappen van de appel vallen tegen. Leren van deze ervaringen is belangrijk om tot vruchtbare groei te komen.

Het ontwikkelen van kennis over technologische innovaties of Slim organiseren is voor het lectoraat niet geheel nieuw. Maar het is tegelijkertijd ook een zoektocht hoe we met kennisontwikkeling op dit thema 'groeizaam' kunnen bijdragen aan innovatie. De vragen waar het lectoraat zich mee bezig houdt op het gebied van technologische innovatie zijn voor ons altijd gekoppeld aan de inhoudelijke onderzoekslijnen van het lectoraat, en die betreffen het professioneel handelen en de organisatie van zorg of de kwetsbare patiënt en zijn naaste(n) in de context van de acute en intensieve zorg. Daarbij is technologie niet het uitgangspunt, maar kan technologie mogelijk ondersteuning bieden in het professioneel handelen, de organisatie van het zorgproces of in de versterking van de eigen regie van de patiënt of naaste. In dit hoofdstuk zal ik een drietal projecten en onze geleerde lessen eruit lichten: *Technologische innovatie* en de *Safe End*-studie, *Project Gen AI Safe End* en de *IC-HerstelWijzer*.

3.1 TECHNOLOGISCHE INNOVATIES EN DE SAFE END-STUDIE

In de Safe End promotiestudie^{108,109} experimenteerden we met de inzet van een bril met ingebouwde camera en microfoon voor het opnemen van full HD-video en geluid als onderdeel van de onderzoeksmethode.

SAFE END PROMOTIESTUDIE

Dit onderzoeksproject betrof een samenwerking tussen het Lectoraat Technologie voor Gezondheid, Ambulancezorg Nederland, de Ambulancediensten Gelderland-Zuid, Gelderland-Midden, IJsselland en Zuid-Holland-Zuid, de Academie voor Ambulancezorg en de beroepsvereniging V&VN Ambulancezorg.

In deze observationele studie hebben we de technologie van de bril ingezet om ambulancezorgprofessionals te laten reflecteren op hun zorgverlening aan de hand van real-time beeld en geluid. We vroegen hen om na te denken over hun ervaringen, gedachten, gevoelens die meespeelden bij de gemaakte keuzes tijdens de gefilmde zorgverlening. Dezelfde onderzoeksmethode was eerder succesvol gebruikt bij een ander Nederlands onderzoek in de ambulancezorg¹¹⁰.

Toetsing bij de ethische commissie riep echter veel vragen op die samenhangen met de nieuwe technologie van de opnamebril: wie is verantwoordelijk als de opnames per ongeluk toch bij derden terechtkomen? Hoe gaan we om met de privacy van patiënten en medewerkers die op de beelden voorkomen? Hoe voorkomen we dat er geen misbruik gemaakt wordt van de opnames of dat opnames ongewenst gestart worden op andere momenten buiten de hulpverlening? Kunnen ongewenste opnames ook gebruikt worden voor andere doelen bijvoorbeeld voor manipulatie? Hoewel we uiteindelijk ethische goedkeuring ontvingen, was het onderzoeksproces zodanig vertraagd dat de bril niet meer ingezet kon worden.

Leerervaringen

Wat hebben we hiervan geleerd? Het inzetten van nieuwe technologie bij observaties in de directe ambulancezorg is wel mogelijk, maar roept nieuwe privacy kwesties en ethische vragen op. Specifiek in de context van de acute zorg hebben we vaak te maken met een zogenaamde uitgestelde informed consent-procedure, omdat patiënten op het moment van de zorgverlening in een crisis zijn en niet

goed de reikwijdte kunnen overzien van de gevraagde deelname aan onderzoek. Nieuwe technologieën bieden potentieel nieuwe (ontwikkel)mogelijkheden, maar gaan ook over bestaande grenzen, geldende afspraken of regels bij een zorgorganisatie heen.

Dit vraagt om een sterk ontwikkeld moreel besef en reflectief handelen bij onderzoekers. Als onderzoeksteam moeten we ons verhouden tot de wet en onze beroepscodes in de zorg. Vervolgens dienen we samen met de praktijkpartners en andere betrokkenen zorgvuldige afwegingen te maken hoe we met het verleggen van de grenzen en tegelijkertijd ontbrekende kaders om willen gaan. En ook of de inzet van zorgtechnologie gerechtvaardigd en proportioneel is als kansen en bedreigingen tegen elkaar afgezet worden. In ons praktijkgerichte onderzoek is het belangrijk om deze vragen en onzekerheden expliciet mee te nemen in het onderwerp en de evaluatie van studie en deze te bespreken in reflecties binnen onze onderzoeksgroepen en met de ethische commissie.

Het is naar mijn mening van belang om met elkaar nieuwe kennis en ervaring te ontwikkelen rondom de implementatie van technologische ontwikkelingen in de context van de acute en intensieve zorg. Zo kunnen we vanuit het praktijkgerichte onderzoek een relevante bijdrage leveren aan de ontwikkeling van relevante kaders en moreel leiderschap voor verantwoord technologiegebruik in onderzoek en de praktijk. Ik zie dit als opdracht voor ons lectoraat en voor de HAN in de breedte.

3.2 PROJECT GEN AI SAFE END

Het nog lopende project Gen AI Safe End¹¹¹ is een eerste verkenning van de technische haalbaarheid van de inzet van gen AI. De vraag hierbij is: kan gen AI als analyse-instrument voor kwalitatief onderzoek worden gebruikt en kan gen AI de juiste risicofactoren voor de praktijk identificeren? Dit om de toepassing van gen AI in een 'clinical decision support system' te onderzoeken. Het gaat hier om de eerste stap van een zogenaamde 'proof of concept' studie.

Het toepassen van gen AI in een 'clinical decision support system' lijkt veelbelovend, maar wordt tegelijkertijd gezien als hoog risicovol¹¹². Hoewel steeds meer gebruikers de resultaten van gen AI lijken te vertrouwen¹¹³, verkleinen we in dit onderzoeksproject de mogelijke risico's door de 'human in the loop' te houden. Verder richten we ons niet op daadwerkelijke patiëntgegevens of op de observatie van de zorgverlening in de praktijk, maar op informatie die we krijgen van

ambulancezorgprofessionals over hun werk. Volgens de FAIR-principes hebben we de gegevens anoniem hergebruikt. Onze eerdere eigen inhoudelijke analyse van dezelfde gegevens wordt in dit project gebruikt als referentie (gouden standaard). Zo kijken we of de resultaten geen hallucinaties bevatten. En natuurlijke nemen we ethische aspecten rondom de inzet van gen AI in deze studie mee.

PROJECT GEN AI SAFE END

Dit onderzoek wordt uitgevoerd samen met het Lectoraat Technologie voor Gezondheid, het bedrijf Space Innovation, Ambulancedienst Gelderland-Zuid en V&VN Ambulancezorg.

Resultaten Gen AI Safe End

Bij het schrijven van de rede loopt deze studie nog. We weten nog niet in hoeverre gen AI in de vorm van ChatGPT geschikt is als analyse-instrument voor kwalitatief onderzoek en of het de juiste risicofactoren kan identificeren. Wat we inmiddels wel geleerd hebben, is dat er van de geïdentificeerde gen 20 AI-modellen op basis van LLM er maar drie geschikt lijken voor de technische en inhoudelijke analyse van de gespreksverslagen. Veel modellen zijn niet geschikt omdat ze onvoldoende Nederlands beheersen, geen rekening houden met de context of vertekening of hallucinaties opleveren. Bij geen enkel AI-model is er transparantie over de ecologische voetafdruk op basis van de training of gebruik van het model. We reflecteerden met een expertgroep op risico's en kansen van de overgebleven modellen. De expertgroep bestond uit HAN-lectoren, AI-specialisten en een ethisch expert. Na deze afwegingen kozen we voor het AI-model ChatGPTPlus.

Wat we ook geleerd hebben van de eerste resultaten van de studie is dat ChatGPT Plus technisch in staat is om een inhoudelijk relevante samenvatting te geven van evaluatiegesprekken met ambulancezorgprofessionals. Deze gesprekken gingen over de inzet van een zakkaartje om risicofactoren te identificeren en besluitvorming in de ambulancezorg te ondersteunen. Het AI-model gaf geen hallucinaties en de informatie was betrouwbaar en accuraat. We zijn nu bezig met de training van ChatGPT voor de kwalitatieve analyse (open, axiaal, selectief).

3.3 IC-HERSTELWIJZER

Een mooi voorbeeld van hoe de inzet van digitale technologie de regie, veerkracht en autonomie van voormalig IC-patiënten en hun naasten kan versterken is het onderzoeksproject IC-HerstelWijzer¹¹⁴.

ONDERZOEKSPROJECT IC-HERSTELWIJZER

Dit project is een samenwerking tussen de Stichting Family and patient Centered Intensive Care (FCIC) en IC Connect, het bedrijf Quli, Erasmus MC afdeling IC, V&VN Intensive Care en van der Steen Intensive Care.

De stichtingen FCIC en IC Connect namen het initiatief tot dit project. Zij vonden het belangrijk om voor patiënten en naasten elke dag van de week en 24 uur per dag digitale ondersteuning te krijgen bij het zelf aangaan en grip krijgen op hun herstelproces. Deze steun vonden ze tot dan toe niet of onvoldoende bij de zorgverleners op de intensive care afdeling. Bij de ontwikkeling van passende digitale ondersteuning is ook de eerder genoemde CeHRes Roadmap gebruikt¹⁰⁶. De studie leverde een digitale innovatie op: de IC-HerstelWijzer.

De IC-HerstelWijzer is een digitaal platform dat informatie geeft voor patiënten en naasten voor verschillende fasen in het herstelproces¹¹⁴. Op verzoek van patiënten en naasten wordt uitleg gegeven in korte filmpjes, tekeningen en geluidsopnames. (Voormalig) patiënten kunnen een persoonlijke tijdlijn maken van wat er gebeurd is tijdens de behandeling op de IC en daarnaast kunnen ze ervaringen vastleggen bijvoorbeeld in een dagboek. Hiermee kunnen patiënten en naasten regie krijgen op het herstelproces en hun eigen wensen en behoeften daarin.

De ervaringen van voormalig IC-patiënten met het ontwikkelde platform voor persoonsgerichte zorg in een pilotstudie waren positief. Zij zagen veel mogelijkheden voor de versterking van de eigen regie. Ze zeggen daarover het volgende:

"Op de IC ben je alle regie en controle kwijt, na de periode in het heel wenselijk dat je de regie en autonomie weer terug pakt."

"Een IC-opname overkomt je, hoe je er daarna mee omgaat in de dagelijkse leven daar heb jij invloed op."

"Ik moest het allemaal zelf doen. Ik hoop dat de IC-HerstelWijzer helpend is voor anderen die zoekend zijn."

"Als patiënt ben je uit de tijd gevallen, je weet niet wat er gebeurd is, maar je wilt wel graag weten wat er is gebeurd. Hopelijk helpt de herstelwijzer bij het maken van een tijdlijn."



Afbeelding 2. Tekening met overzicht van de mogelijkheden IC-HerstelWijzer¹¹⁴



EVALUATIE EN TOEKOMST-ONTWIKKELING

Om de onderstam met ent(en) uit te laten groeien tot een stevige boom met een vruchtbare oogst is regelmatig onderhoud nodig. Eén van de belangrijkste aspecten van het onderhoud van een appelboom is snoeien. Snoeien helpt de boom om zich te concentreren op het produceren van gezonde takken en vruchten en het bevordert de luchtcirculatie waardoor ziekten en plagen worden voorkomen. Maar daarnaast zijn een goede grond, de juiste voedingsstoffen en voldoende water belangrijk als klimaat voor groei. Zodat er een natuurlijk habitat ontstaat van flora en fauna die in balans is. Daarmee worden mogelijke bedreigingen van een vruchtbare oogst vroegtijdig opgelost. Denk bijvoorbeeld aan vogels die bepaalde insecten eten. Het gebruik van bestrijdingsmiddelen moet worden vermeden omdat deze schadelijk kunnen zijn voor de boom, andere planten en dieren en het gehele milieu.

Vanuit een stevige basis (onderstam) zal het lectoraat haar onderzoek de komende jaren verder door gaan ontwikkelen. Welke vruchtbare enten (onderzoekslijnen) uit voorgaande jaren nemen we hierin mee en waar gaan we snoeien? Hoe laten we de nieuwe enten (Schoon en Slim) de komende jaren doorgroeien, wat is hierin mijn ambitie en opdracht? Waar ligt vruchtbare grond en wat is de juiste voeding voor de boom? Hoe komen we tot een evenwichtige samenwerking in een natuurlijke habitat en hoe zie ik mijn rol daarin? Op deze vragen zal ik in dit hoofdstuk antwoord geven.

4.1 AMBITIES LECTORAATSOPDRACHT ACUTE INTENSIEVE ZORG 2023-2029

In antwoord op de maatschappelijke opgaven, die ik in de inleiding heb geschetst en in het hoofdstuk 'Appelpit' verder heb uitgediept, wil ik samen met Lilian Vloet en het lectoraatsteam een impactvolle bijdrage leveren aan een gezonde toekomst. Waar ik in deze rede tot nu toe de focus heb gelegd op de nieuwe thema's Schoon en Slim, zal ik op deze plaats kort uitzoomen naar de lectoraatsopdracht in de breedte, om daarna weer focus aan te brengen op de thema's Schoon en Slim.

Het lectoraat focust zich op onderzoek en innovaties in de zorg voor kwetsbare patiënten en hun naasten en op het verbeteren van het handelen van (toekomstige) professionals in de acute intensieve zorg. Op deze twee onderzoekslijnen heeft het lectoraat de afgelopen jaren ruime expertise ontwikkeld en een (inter)nationaal kennisnetwerk verworven. Passend bij praktijkgericht onderzoek werken we daarbij nauw samen met regionale en landelijke praktijkpartners, beroepsverenigingen en koepels op het gebied van de acute intensieve zorg (zie afbeelding 3). Binnen onze onderzoekslijnen hebben we al enkele jaren praktijkvragen verbonden aan de thema's binnen het HAN-programma Sociaal, zodat onderzoek met focus en impact is ontstaan. Voorbeelden hiervan zijn de lopende en afgeronde (promotie) onderzoeken rondom familieparticipatie op de IC, herkenning van ouderemishandeling in de acute zorg en acute zorgverlening bij kwetsbare ouderen in de thuissituatie. Projecten die landelijk ook meermaals genomineerd en bekroond werden met de Anna Reynvaan Praktijkprijs. Het lectoraat wil blijven inzetten op kwetsbare groepen in de acute intensieve zorg en bijdragen aan het toegankelijk maken en houden van informatie en voorzieningen, ook voor mensen met een lager opleidingsniveau of inkomen. Daarnaast wil het lectoraat meewerken aan het vergroten van gezondheidsvaardigheden, voorafgaand, tijdens en na een acute intensieve opname of zorgcontact. Deze kruisbestuiving tussen het HAN-programma Sociaal en onze twee lectoraatslijnen zal de komende jaren gecontinueerd worden, zodat de oogst van deze vruchten nog rijker zal worden. Ook blijven we betrokken bij de promotieonderzoeken naar risico-inschatting en besluitvorming in de ambulancezorg.



Afbeelding 3. Regionale en landelijke samenwerkingspartners in de beroepspraktijk

Samen met onze regionale en landelijke samenwerkingspartners (zie afbeelding 3) zal het lectoraat de komende jaren haar onderzoekslijnen meer en meer gaan verbinden met de HAN-programma's Schoon en Slim, als mede op de dwarsverbanden tussen deze programma's zoals weergegeven in figuur 1, pagina 13. Het gaat daarbij om de thema's 'passende zorg', 'beschikbaar en duurzaam' en 'materiaalkeuze en gedrag'. Verder zal het lectoraat zich blijven richten op vraagstukken op het gebied de Human Capital Agenda in de zorg, zoals onderzoek naar coping van zorgprofessionals bij indrukwekkende gebeurtenissen. Een meerjarenpromotieonderzoek op dit thema is de (door)ontwikkeling en implementatie van een toolbox voor duurzame inzetbaarheid van zorgprofessionals.

Samen met collega lector Lilian richt ik mij op de brede lectoraatsopdracht. We kiezen er niet voor om aandachtsgebieden binnen het domein van de acute en intensieve zorg te verdelen, zoals bijvoorbeeld één lector voor de ambulancezorg en SEH en de andere lector voor de IC. Vanwege het belang van samenwerking in de keten en de gevraagde doorontwikkeling naar netwerksamenwerking in de acute zorg is juist meer verbinding tussen de verschillende organisaties in het netwerk nodig. Een opdeling in deelgebieden van het netwerk voor de lectoren is hierbij niet helpend.

Snoeien doet groeien en bloeien

Wat het lectoraat de komende lectoraatsperiode níet meer zal doen zijn enkelvoudige vraagstukken oppakken. Het gaat dan om vraagstukken die wel binnen onze onderzoekslijnen vallen maar geen raakvlakken hebben met de HAN-programma's Slim, Schoon of Sociaal, of niet de snijvlakken van deze programma's raken of geen koppeling hebben met de Human Capital Agenda. Ook niet als deze vraagstukken van duurzame samenwerkingspartners komen. Als het niet past binnen bovengenoemde ambities, dan zullen we gaan snoeien.

Preventie, een belangrijk thema bij passende zorg, zal vanuit het lectoraat met name gericht zijn op het voorkomen van (her-)opname in de acute zorgketen en vroegsignalering van ernstige ziekten die acute behandeling nodig hebben. Preventie (primair en secundair) op gebied van leefstijl om gezond te blijven of gezondheid te bevorderen is weliswaar een belangrijke interventie om een gezonde toekomst te bevorderen, maar deze behoort niet primair tot de focus van dit lectoraat. Planetaire gezondheid in relatie tot duurzaamheid valt daarentegen wel onder de focus van het lectoraat. De invloed van klimaatveranderingen op de gezondheid van patiënten en de behandeling van deze aandoeningen, zoals behandeling van uitdroging als gevolg van een hitteberoerte, behoren evenmin tot het onderzoeksdomein van het lectoraat. Verder wil het lectoraat zich slechts op een deel van de Human Capital Agenda richten, specifiek binnen het domein van de acute en intensieve zorg.

4.2 KWARTIERMAKER SCHOON

Terug naar de focus van deze rede, de nieuwe thema's Groen en Slim. Als kwartiermaker Schoon wil ik de kennisontwikkeling en -deling op het gebied van duurzaamheid in de acute en intensieve zorg een belangrijke impuls geven. Daarmee wil ik bijdragen aan meer awareness bij studenten, docenten en zorgprofessionals

en onderzoek initiëren naar manieren om anders en duurzamer te gaan werken. Zo wil ik bijdragen aan een toename van planetaire gezondheid, een meer circulaire gezondheidszorg en vermindering van milieudruk door CO2-reductie. In deze opdracht wil ik ook overmatig gebruik of vermijdbaar gebruik van gezondheidszorg adresseren en bijdragen aan de transitie naar waarde gedreven en passende zorg. Het is mijn ambitie om vanuit de vastgestelde kennislacunes in de systematische literatuurstudie, alsook op basis van inzichten uit lopende lectoraatsstudies op het gebied van zorg aan kwetsbare ouderen, de komende jaren deze onderzoekslijn *duurzaamheid en passende zorg* verder door te ontwikkelen en uit te diepen. Daarbij zal het thema Schoon en een circulaire gezondheidszorg onlosmakelijk verbonden worden aan de huidige lectoraatslijnen.

Om de groei van onze groene studies (de enten) gevarieerd te voeden is het relevant om multidisciplinaire samenwerking te verkennen met andere lectoraten, binnen en buiten de HAN, met universitaire kennispartners en internationale onderzoeksamenwerking. Zowel uit de literatuur als uit recent internationaal congresbezoek blijkt het thema duurzaamheid in de acute en intensieve zorg een belangrijke maatschappelijke opgave te zijn, terwijl de professionals worstelen hoe ze daar op een goede manier invulling aan kunnen geven.

Als lector wil ik nader onderzoeken welke onderzoeks- of vakgroepen mogelijk passend zijn bij praktijkvragen in de acute en intensieve zorg op de thema's Groen en Slim. Potentiële kennispartners zijn lectoraten en onderzoeksgroepen die zich richten op zorg, duurzaamheid of technologie. Maar ik denk verder aan onderzoeksgroepen zijn die zich richten op biobased innovaties, duurzaam bouwen, logistiek, communicatie en digitale transformatie. Ook de technische universiteiten en universitaire medische centra (umc) zijn relevante onderzoekspartners. We zien dat umc's voorop lopen in kennisontwikkeling op het gebied van duurzaamheid in de acute en intensieve zorg. Vaak wordt die kennisontwikkeling echter geïnitieerd door artsen, terwijl het praktijkgericht onderzoek van de hogescholen zich juist richt op verpleegkundigen, medische hulpverleners en andere (zorg)professionals. In het opzoeken van de samenwerking gaat het zowel om aanvullend onderzoek doen vanuit verschillende expertises als waar mogelijk tot gezamenlijke kennisontwikkeling ten behoeve van duurzaamheid te komen. Zodat er een gevarieerde en natuurlijke kennishabitat ontstaat met levendige flora en fauna.

Het is het mijn ambitie om onderzoek op het gebied van duurzaamheid uit te breiden naar andere onderdelen van het acute zorgnetwerk, bijvoorbeeld bij de ambulancezorg, huisartsen, acute thuiszorg en acute afdelingen binnen het ziekenhuis. Met als doel om door kennisontwikkeling en -implementatie, duurzaamheid onderdeel te laten worden van het handelen van professionals en van de organisatie van het zorgproces. Bij het klinisch redeneren, het overwegen van behandelkeuzes en het evalueren van de zorgverlening moet ook duurzaamheid ingebouwd worden in de reflectie. Zodat duurzaamheid verankerd wordt in het professioneel handelen en gedrag van zorgprofessionals. Daarnaast richt onderzoek op het gebied van duurzaamheid zich eveneens op multiprofessionele samenwerking van professionals op dit thema binnen en over de grenzen van de acute zorg heen.

Als lector wil ik verder blijven bijdragen aan onderwijsontwikkeling en -implementatie op het thema duurzaamheid en eco-ethisch leiderschap. Zowel binnen de HAN als samen met andere hogescholen. Daarnaast gaan we in 2025-2026 internationale samenwerking verkennen op het gebied van duurzame gezondheid in het onderwijs samen met het Lectoraat Sociaal Duurzame Praktijken en een Europees consortium van hogescholen.

4.3 AMBITIE OP SLIM

De eerste stappen op het gebied van Slim zijn al gezet. Op twee thema's binnen het HAN-programma Slim wil het lectoraat bijdragen aan kennisontwikkeling voor de transitieopgave in de zorg: op het gebied van (gen) AI en op gebied van de digitale leeromgeving. Het is mijn ambitie om het thema Slim in de voorliggende lectoraatsperiode verder te verbinden aan onze twee onderzoekslijnen. Actuele vraagstukken van professionals op het gebied van digitale ondersteuning in het professioneel handelen richten zich onder andere op communicatie op afstand, digitale overdracht, meekijken bij complexe situaties in de ambulancezorg (bijvoorbeeld op straat) door medici (op afstand). Andere vraagstukken zijn hoe kunnen (gen) AI en big data complexe besluitvorming in de acute zorg ondersteunen of het zorgproces slimmer organiseren. Er liggen bijvoorbeeld specifieke vragen vanuit de meldkamer Ambulancezorg op de inzet van technologie bij de aanname en verwerking van 112-meldingen. Als lector wil ik hier graag een bijdrage aan leveren.

Verder zal het lectoraat in de tweede helft van 2025 gezamenlijk met de afdeling innovatie van de Koninklijke Landmacht een nieuwe studie starten om een prototype spraakgestuurde rapportage te ontwikkelen voor gebruik bij traumapatiënten op het slagveld. Het is mijn ambitie om dit onderzoek samen op te pakken met defensie, militair reservisten en traumachirurgen van de afdeling Heelkunde van het Radboudumc en het Lectoraat Technologie voor Gezondheid. We zien dit als een eerste stap naar verdere en langdurige samenwerking met Defensie (afdeling gezondheidszorg en innovatie), het Radboudumc (afdeling Heelkunde) en de HAN.

De urgentie voor ondersteuning van kwetsbare patiënten en naasten in de acute en intensieve zorg blijft hoog. In de komende lectoraatsperiode zal ik als lector verder verkennen hoe de inzet van zorgtechnologie de veerkracht van patiënten en naasten verder kan ondersteunen en vergroten. Zoals eerder aangegeven vind ik samenwerking met het HAN-programma Sociaal daarin van belangrijke meerwaarde.

Daarnaast wil ik als lector vraagstukken oppakken die zich richten op hoe de inzet van een immersieve leeromgeving professionals adequaat kan voorbereiden op het signaleren en behandelen van de vitaal bedreigde patiënt. Bij deze kennisontwikkeling gaat het niet alleen om beoogde effecten op het klinisch redeneren van professionals, maar ook om houdingsaspecten en samenwerkingscompetenties. Verder wil ik bijdragen aan onderzoek in hoeverre de immersieve leeromgeving een antwoord is op het slim organiseren van het (praktijk)onderwijs. Momenteel loopt een subsidieaanvraag van twee senior docenten, met het lectoraatsteam, Ixperium Health en andere experts om de immersieve leeromgeving binnen AGV en twee duurzame samenwerkingspartners door te ontwikkelen en te testen middels onderzoek.

Als lector wil ik me niet alleen richten op de vraag hoe technologie de patiënt, naaste of professional adequaat kan ondersteunen, maar ook kijken naar wat zij nodig hebben om ermee te kunnen werken. Wat betekent de invoering van technologie voor verandering van de eigen regie van patiënt of naaste, of hoe verandert de invoering van technologie de aard van werkzaamheden van zorgprofessionals? Daarbij wil ik vanuit ethische- en duurzaamheidsperspectief niet alleen kijken naar kansen maar ook naar bedreigingen, rechtvaardigheid en proportionaliteit.

4.4 SAMENWERKEN EN OOGSTEN

Met de kennisontwikkeling op onze nieuwe thema's Schoon en Slim wil ik als lector bijdragen aan antwoorden op maatschappelijke problemen en uitdagingen, zoals geschetst in de inleiding. In ons praktijkgericht onderzoek werken we nauw samen in de driehoek praktijk, onderwijs en onderzoek. Op diverse plaatsen in de rede kwam deze verbinding al naar voren.

De ontwikkeling vanuit het HAN Koersbeeld om praktijk, onderwijs en onderzoek dicht bij elkaar te organiseren (de regio als campus), zie ik als een kansrijke beweging om elkaar beter te leren kennen en om vanuit gezamenlijk perspectief te werken aan kwaliteit van onderzoek, verbetering van patiëntenzorg, professionalisering van het vakgebied en responsief onderwijs in een kennisecosysteem^{0,}. Vanuit deze betrokkenheid draag ik als lector graag bij aan (de verkenning tot) vergaande samenwerking tussen HAN en de ambulancediensten, ziekenhuizen en andere partijen in de regio, als ook aan de ontwikkeling van regionale en landelijke kennisnetwerken.

In deze samenwerking wil ik als lector naast de ontwikkeling van een gezamenlijke Kennis- en Innovatieagenda (KIA) ook een bijdrage leveren aan de ontwikkeling van een open lerende kwaliteitscultuur, waarin we waardierend onderzoekend samenwerken aan kwaliteit. Daarin geven we positieve waardering aan dat wat goed gaat en onderzoeken we hoe we dat kunnen verstevigen, borgen of bestendigen. Waar we verbeterpunten signaleren of fouten maken, dan delen we die met elkaar en komen we via reflectie tot verbeteracties. Op deze wijze lossen we mogelijke bedreigingen voor een goede oogst vroegtijdig op en ontstaat er een evenwicht in de natuurlijke habitat. In deze habitat is er ruimte voor verschillende perspectieven, maar komen we wél gezamenlijk tot verbeteracties en een evenwicht. Daarmee ontstaat een vruchtbaar klimaat voor groei en bloei van de vruchten van onze samenwerking. Ik zie er naar uit om in de looptijd van het lectoraat deze enten verder te laten uitgroeien en de appels samen te gaan oogsten. Green and Smart 4 shaping a healthy future!



5. LITERATUURLIJST

Boompalen zorgen ervoor dat appelbomen recht en gelijkmatig groeien. De onderstam (lectoraat) staat met de wortels in de praktijk van de acute en intensieve zorg. Voor een regelmatige ontwikkeling van de appelboom en het groeien van enten en vruchten (kennisontwikkeling) is onderbouwing met literatuur (hier weergegeven als de boompalen) belangrijk. Nieuwe kennisontwikkeling bouwt hierop voort.

1. Mundi I. Wereldgeboortecijfer. 2019. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.indexmundi.com/nl/wereld/geboortecijfer.html>
2. BabyHelp.nl. Hoeveel mensen worden er per dag geboren. z.d. Geraadpleegd op 7 maart 2025. <https://babyhelp.nl/vraag-en-antwoord/hoeveel-babys-worden-er-per-minuut-geboren-in-nederland>
3. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. VZinfo.nl. Levensverwachting leeftijd en geslacht. 2024. Geraadpleegd op 6 maart 2025. <https://www.vzinfo.nl/levensverwachting/leeftijd-en-geslacht>
4. Pharos. Factsheet. Sociaal economische Gezondheidsverschillen. 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.pharos.nl/factsheets/sociaaleconomische-gezondheidsverschillen-segv/>
5. Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Sociaal / Fair Health, samen gezondheidsverschillen verkleinen. z.d. Geraadpleegd op 6 maart 2025. <https://www.han.nl/over-de-han/waar-staan-we-voor/onze-focus/fair-health/>

6. Centraal Bureau voor de Statistiek. Dashbord bevolking. Ouderen. 2024. Geraadpleegd op 6 maart 2025. <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/leeftijd/ouderen>
7. Ambulancezorg Nederland. *Sectorkompas Ambulancezorg 2023*. Zwolle: AZN; 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.ambulancezorg.nl/sectorkompas/sectorkompas-2023>
8. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. VZinfo.nl. SEH bezoeken 2023. 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.vzinfo.nl/acute-zorg/gebruik/seh#seh-bezoeken>
9. Nederlandse Vereniging Intensive Care & V&VN Intensive Care. *IC capaciteit najaar 2022-2023*. Utrecht, NVIC, 2022. Accessed 26 maart 2025. <https://www.nvic.nl/wp-content/uploads/2022/05/IC-capaciteit-najaar-winter-2022-2023.pdf>
10. Stichting Nationale Intensive Care Evaluatie (NICE). Data in Beeld. Basisgegevens IC unit 2023. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.stichting-nice.nl/datainbeeld/public>
11. Coöperatieve VGZ. Personeelstekort zorg: oorzaken en oplossingen. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.cooperatievgz.nl/cooperatie-vgz/zorg/personeelstekort-zorg>
12. Wetenschappelijke Raad voor Regeringsbeleid. *Kiezen voor houdbare zorg. Mensen, middelen en maatschappelijk draagvlak*. Den Haag: WRR; 2021. Geraadpleegd op 25 maart 2025. <https://www.wrr.nl/publicaties/rapporten/2021/09/15/kiezen-voor-houdbare-zorg>
13. Nederlandse Zorgautoriteit. *Monitor Acute Zorg 2020*. Utrecht: NZA; 2022. Geraadpleegd op 25 maart 2025. <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-86881896-2d28-486d-b0c3-db1a302b3087/pdf>
14. Kleijn T. Personeelstekort en onnodige belletjes: meldkamer ambulancezorg in Amsterdam onder druk. *NH Nieuws*. Mei 2024. Accessed 26 maart, 2025. <https://www.nhnieuws.nl/nieuws/336287/personeelstekort-en-onnodige-belletjes-meldkamer-ambulancezorg-in-amsterdam-onder-druk>
15. Zomer F. Spoedeisende hulp bezwijkt onder druk door oudere patiënten. *Nationale Zorg Gids*. Dec. 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.nationalezorggids.nl/ouderenzorg/spoedeisende-hulp-bezwijkt-onder-druk-door-oudere-patienten/>
16. Delhaas, H. Zijn IC's klaar voor nieuwe griepgolf? *Venticare*. Jan. 2025. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://venticare.nl/zijn-ics-klaar-voor-nieuwe-griepgolf/>
17. Berben SAA, Bloemhoff A, Habets KCF, et al. Zorgcontacten van ouderen in de acute-zorgketen, een retrospectieve cohort studie. [Care contacts of elderly patients in the emergency care pathway: a retrospective cohort study]. *Ned Tijdschr Geneesk*. Jul 29 2019;163:D3523.
18. Litjens M, Perry M, Hendriks S, OldeRikkert M. Crisisopname bij dementie kondigt zich al vaker eerder aan. *Med Contact*. 2021;1(02).
19. Kansagara D, Englander H, Salanitro A, et al. Risk prediction models for hospital readmission: a systematic review. *JAMA*. Oct 19 2011;306(15):1688-98. doi:10.1001/jama.2011.1515
20. ActiZ. Infographic. Eerstelijnsverblijf in beeld. Versie 1.0; mei 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.actiz.nl/sites/default/files/2024-05/Infographic%20ELV%20-%20mei%202024.pdf>
21. ActiZ; De Nederlandse ggz; Federatie Medisch Specialisten, et al. *Integraal Zorgakkoord. Samen werken aan gezonde zorg*. Utrecht; 2022. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/09/16/integraal-zorgakkoord-samen-werken-aan-gezonde-zorg>
22. Zorginstituut Nederland. *Kader Passende zorg*. Diemen: ZIN; 2022. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.zorginstituutnederland.nl/passende-zorg>
23. Pell-Littel R. Samen beslissen. *Sleutel tot passende zorg*. Nijmegen, 2024. Geraadpleegd op 26 maart 2025. https://www.han.nl/nieuws/2024/04/is-samen-beslissen-de-sleutel-tot-passende-zorg/Intreerede_Ruth_Pel_DEF_web_spread.pdf
24. Semeraro F, Greif R, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Systems saving lives. *Resuscitation*. Apr 2021;161:80-97. doi:10.1016/j.resuscitation.2021.02.008
25. Ambulancezorg Nederland. *Visiedocument Ambulancezorg Nederland, 2025-2030. Samenwerken aan zorg met toekomst 2025*. Zwolle: AZN; 2024. <https://www.ambulancezorg.nl/azn/meerjarenbeleidsplan-en-jaarplannen-azn>
26. World Commission on Environment and Development. *Our Common Future*. Oxford and New York: Oxford University Press; 1987. <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>
27. Quarsie J, van de Pas R, Fanoy E, van den Hazel P. De impact van klimaatverandering op gezondheid in Nederland. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2021;165:D6245. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.ntvg.nl/artikelen/de-impact-van-klimaatverandering-op-gezondheid-nederland#>

28. World Health Organisation. Factsheet. Climate Change. Okt. 2023. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/climate-change-and-health#:~:text=Climate%20change%20is%20impacting%20health,diseases%2C%20and%20mental%20health%20issues.>
29. Hall EF, Maas RJM, Limaheluw L, Betgen CD. *Mondiaal klimaatbeleid: gezondheidswinst in Nederland bij minder klimaatverandering*. Bilthoven: RIVM; 2021. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2020-0200.pdf>
30. Brundtland GH. Our common future—Call for action. *Environmental conservation*. 1987;14(4):291-294. doi:10.1017/S0376892900016805
31. World Health Organisation. WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities. Geneva: World Health Organization; 2020. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240012226>
32. Kool T, Patey AM, van Dulmen S, Grimshaw JM. *How to reduce overuse in healthcare*. 1st edition. Hoboken (USA): Wiley Blackwell; 2024.
33. Steenmeijer AM, Pieters LI, Warmenhoven N, et al. *Het effect van de Nederlandse zorg op het milieu. Methode voor milieuvoetafdruk en voorbeelden voor een goede zorgomgeving*. Bilthoven: RIVM; 2022. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2022-0127.pdf>
34. Romanello M, Di Napoli C, Drummond P, et al. The 2022 report of the Lancet Countdown on health and climate change: health at the mercy of fossil fuels. *Lancet*. Nov 5 2022;400(10363):1619-1654. doi:10.1016/S0140-6736(22)01540-9
35. Steenmeijer MA, Rodrigues JFD, Zijp MC, Waaijers-van der Loop SL. The environmental impact of the Dutch health-care sector beyond climate change: an input-output analysis. *Lancet Planet Health*. Dec 2022;6(12):e949-e957. doi:10.1016/S2542-5196(22)00244-3
36. Wiegiersma W. Quote, Groene Zorg Alliantie Festival 2023. Panellid Organisatorisch verduurzamen, namens Nederlandse Vereniging voor Ziekenhuizen. Delft: Groene Zorgalliantie; 2023.
37. Ministerie van Volksgezondheid Welzijn en Sport. Green Deal. Samen werken aan duurzame zorg (Green Deal 3.0). z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-zorg/meer-duurzaamheid-in-de-zorg>

38. Fang L, Hixson R, Shelton C. Sustainability in anaesthesia and critical care: beyond carbon. *BJA Educ*. Dec 2022;22(12):456-465. doi:10.1016/j.bjae.2022.08.005
39. ZonMW. Onderzoek naar duurzame zorg in het ziekenhuis. Juni 2023. Accessed 26 maart, 2025. <https://www.zonmw.nl/nl/artikel/kennis-over-diversiteit-klimaatonderzoek/onderzoek-naar-duurzame-zorg-het-ziekenhuis>
40. Luykx J, Gommers D, Matijssen J, Brakema EA. *Groene planeet, Groene zorg. Over jouw impact als zorgprofessional*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum; 2024.
41. Fang L, Hixson R, Shelton C. Sustainability in anaesthesia and critical care: beyond carbon. *BJA education*. 2022 2022;22(12):456-465. doi:10.1016/j.bjae.2022.08.005
42. Streur M. Interviewe met Hugo Touw: 'Leefstijl cruciaal bij duurzaamheid in de zorg'. *Arts en Leefstijl*. 2023. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://leefstijl.bsl.nl/medisch/hugo-touw-leefstijl-cruciaal-bij-duurzaamheid-in-de-zorg/>
43. Europese Raad / Raad van de Europese Unie. Europese Green Deal z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.consilium.europa.eu/nl/policies/green-deal/>
44. De Groene OK. Landelijk Netwerk de Groene OK. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://degroeneok.nl/>
45. De Groene SEH. De Groene SEH werkt aan een groene toekomst. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.degroeneseh.nl/>
46. De Groene IC. Samen bouwen we aan de groene IC. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://degroeneic.nl/>
47. De Duurzame Verpleegkundige. De Duurzame Verpleegkundige, de enige verpleegkundige milieuorganisatie in Nederland. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.deduurzameverpleegkundige.nl/>
48. De Groene Zorgalliantie. Groene Zorg Alliantie. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://groenezorgalliantie.com/>
49. Bag S, Gupta S, Kumar S. Industry 4.0 adoption and 10R advance manufacturing capabilities for sustainable development. *Int J Prod Econ* 2021;231:107844.
50. Hogeschool van Arnhem en Nijmegen. Schoon - Sustainable Energy & Environment. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.han.nl/over-de-han/waar-staan-we-voor/onze-focus/sustainable-energy-and-environment/>

51. Gezondheidsraad. Verduurzaming middelen uit de zorg. 2022. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.gezondheidsraad.nl/onderwerpen/zorg/alle-adviezen-over-zorg/verduurzaming-van-hulpmiddelen-in-de-zorg>
52. Stanford V, Barna S, Gupta D, Mortimer F. Teaching skills for sustainable health care. *Lancet Planet Health*. 2023;7(1):e64-e67. doi:10.1016/S2542-5196(22)00330-8
53. Kitt-Lewis E, Adam M, Buckland P, et al. Creating a generation of sustainable nurses: sustainability efforts in nursing education. *Nurs Clin North Am*. 2020/03/01/ 2020;55(1):1-10. doi:10.1016/j.cnur.2019.10.001
54. Renes RJ. *De klimaatspagaat: over de psychologische uitdagingen van duurzaam gedrag*. Utrecht: Academische Uitgeverij Eburon; 2021.
55. Clear J. *Atomic Habits. Kleine veranderingen, groot resultaat*. 10e druk. Amsterdam: Bruna Uitgevers B.V.; 2024.
56. Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. *NWO-beleid op het gebied van generatieve AI*. Den Haag: NWO; 2025. Geraadpleegd op 26 maart 2025. https://www.nwo.nl/sites/nwo/files/media-files/nwo-beleid_op_het_gebruik_van_generatieve_ai_nl_0.pdf
57. Ji Z, Lee N, Frieske R, et al. Survey of hallucination in natural language generation. *ACM Comput Surv*. 2023;55:1-38.
58. Hirosawa T, Kawamura R, Harada Y, et al. ChatGPT-generated differential diagnosis lists for complex case-derived clinical vignettes: diagnostic accuracy evaluation. *JMIR*. Oct 2023;11:e48808. doi:10.2196/48808
59. Dhuliawala S, Komeili M, Xu J, et al. Chain-of-verification reduces hallucination in large language models. 2023; *arXiv:230911495*.
60. Dash D, Thapa R, Banda JM, et al. Evaluation of GPT-3.5 and GPT-4 for supporting real-world information needs in healthcare delivery. 2023; *arXiv:2304.13714*
61. Digital McKinsey. *Superagency in the workplace: Empowering people to unlock AI's full potential*. 2025. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/superagency-in-the-workplace-empowering-people-to-unlock-ais-full-potential-at-work>
62. Europees Parlement. AI-verordening: eerste regels voor artificiële intelligentie. Juli 2023. Accessed 26 maart, 2025. <https://www.europarl.europa.eu/topics/nl/article/20230601STO93804/ai-verordening-eerste-regels-voor-artificiele-intelligentie>
63. Einloft J, Meyer HL, Bedenbender S, et al. Immersive medical training: a comprehensive longitudinal study of extended reality in emergency scenarios for large student groups. *BMC Med Educ*. 2024;24(1):978.
64. Einloft J, Bedenbender S, Michelsen M, et al. Structured exposure achieves high acceptance of immersive technology among medical students and educators. *Cyberpsychol Behav Soc Netw*. 2024;27(6):363-371.
65. Van den Boom J, Wijnhoven L, Schurer L, van Raamsdonk T. *Groene intensive care Bernhoven*. Nijmegen: HAN; 2023.
66. Wijers M, Lansink L, Verstedden D. *Duurzame zorg staat voor samen werken aan toekomstbestendige kwaliteit en professionaliteit in de zorg*. Nijmegen: HAN; 2023.
67. Elders LJA, Mac Gillavry EMF, Werneke PNA. *Gebruik van hulpmiddelen bij interventies bij de behandeling van de patiënt met hoofdpijn en luchtwegklachten op de SEH*. Nijmegen: HAN; 2023.
68. Braks H, van Haelst F, Kumurcu S. *De duurzame SEH. Onderzoek naar materiaalgebruik en bewustzijn in Bernhoven*. Nijmegen: HAN; 2023.
69. Naoume A, Straatsma A, Krul C, van den Berg J. *De groene SEH. Duurzaamheid op de spoedeisende hulp*. Nijmegen: HAN; 2023.
70. Hosseini M, et al. *Hoe groen zijn SEH-zorgprofessionals? Een kwalitatieve interviewstudie*. Nijmegen: HAN; 2023.
71. Rood P, Berben S, Ort B, et al. Evidence-based interventions for health professionals in critical and emergency care contributing to sustainable healthcare and green attitude: a systematic review protocol. 2023; Rood. (2023). Interventions for health professionals in critical and emergency care contributing to sustainable healthcare and green attitude: a systematic review. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.crd.york.ac.uk/PROSPERO/view/CRD42024524841>
72. Berben SAA, Wassenaar A, Kroesen-Langenkamp N, et al. Interventions for health professionals in critical and emergency care contributing to sustainable healthcare and green attitude: a systematic review. *submitted*. April 2025.
73. O'Neil BL and Kane JM. Education and visual reminders fail to reduce overuse and waste in interhospital transfers to a pediatric intensive care unit. *Pediatr Qual Saf*. 2021;6(5):e464. doi:10.1097/pq9.0000000000000464
74. Smeets TJL, van de Velde D, Koch BCP, et al. Using residual blood from the arterial blood gas test to perform therapeutic drug monitoring of vancomycin: an example of good clinical practice moving towards a sustainable intensive care unit. *Crit Care Res Pract*. 2022;9107591. doi:10.1155/2022/9107591
75. Ring MT and Pfrimmer DM. Propofol as a drug of diversion: changing disposal practices to reduce risk. *Crit Care Nurse*. 2021;41(6):45-53. doi:10.4037/ccn2021123

76. Duffy J, Slutzman JE, Thiel CL and Landes M. Sustainable purchasing practices: a comparison of single-use and reusable pulse oximeters in the emergency department. *West J Emerg Med.* 2023;24(6):1034-1042. doi:10.5811/westjem.58258
77. van de Pol I, Roescher N, Rigter S and Noordzij PG. Prolonged use of intravenous administration sets on central line associated bloodstream infection, nursing workload and material use: a before-after study. *Intensive Crit Care Nurs.* 2023;78:103446. doi:10.1016/j.iccn.2023.103446
78. van Gelder TG, Lalmohamed A, Dorst-Mooiman KD, et al. Drug waste of ready-to-administer syringes in the intensive care unit: aseptically prepared syringes versus prefilled sterilized syringes. *Eur J Pharm Sci.* 2023;191:106590. doi:10.1016/j.ejps.2023.106590
79. Malin SW, Maue DK, Cater DT, et al. A Quality improvement initiative to reduce unnecessary screening chest radiographs in a pediatric ICU. *Respir Care.* 2023;68(10):1377-1384. doi:10.4187/respcare.10689
80. Rublee C, Hynes EC, Paavola N, et al. An emergency department quality improvement project for intravenous levetiracetam administration. *J Pharm Pract.* 2024;37(2):265-270. doi:10.1177/08971900221131920
81. Van Matre ET, Rice PJ, Wempe MF, et al. Extended stability of vasopressin injection in polyvinyl chloride bags and polypropylene syringes and its impact on critically ill patient care and medication waste. *Hosp Pharm.* 2023;58(2):205-211. doi:10.1177/00185787221130229
82. Smith S, Dewey E, VanSandt M, Schreiber M. Liquid plasma reduces waste and health care expenses compared with thawed plasma at a Level I trauma center. *J Trauma Acute Care Surg.* 2020;89(5):867-870. doi:10.1097/TA.0000000000002765
83. Sanchez SA, Eckelman MJ, Sherman JD. Environmental and economic comparison of reusable and disposable blood pressure cuffs in multiple clinical settings. *Resour Conserv Recycl. Resources, Conservation and Recycling.* 2020;155:104643. doi:10.1016/j.resconrec.2019.104643
84. Khan S, Allard S, Weaver A, et al. A major haemorrhage protocol improves the delivery of blood component therapy and reduces waste in trauma massive transfusion. *Injury.* 2013;44(5):587-92. doi:10.1016/j.injury.2012.09.029
85. Paganini M, Abowali H, Bosco G, et al. Quality improvement project of a massive transfusion protocol (MTP) to reduce wastage of blood components. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(1). doi:10.3390/ijerph18010274
86. Pollard AS, Paddle JJ, Taylor TJ, Tillyard A. The carbon footprint of acute care: how energy intensive is critical care? *Public Health.* 2014;128(9):771-6. doi:10.1016/j.puhe.2014.06.015
87. Martindale AE, Morris DS, Cromarty T, et al. Environmental impact of low-dose methoxyflurane versus nitrous oxide for analgesia: how green is the 'green whistle'? *Emerg Med J.* 2024;21(2):69-75. doi: 10.1136/emered-2022-213042
88. Stilma W, Lilien TA, Bos LD, et al. Airway mucus in invasively ventilated critically ill patients. *Respir Care.* 2023;68(9):1258-1261. doi:10.4187/respcare.10628
89. Hames K. Healthcare waste disposal: an analysis of the effect of education on improving waste disposal. *Healthcare Infection.* 2013;18(3):110-114. doi:10.1071/HI12050
90. Hunfeld N, Diehl JC, Timmermann M, et al. Circular material flow in the intensive care unit-environmental effects and identification of hotspots. *Intensive Care Med.* 2023;49(1):65-74. doi:10.1007/s00134-022-06940-6
91. Corbin L, Hoff H, Smith A, et al. A 24-hour waste audit of the neuro ICU during the COVID-19 pandemic and opportunities for diversion. *J Clim Chang Health.* 2022;8:100154 doi:10.1016/j.joclim.2022.100154
92. Fatihoglu E, Aydin S, Gokharman FD, et al. X-ray use in chest imaging in emergency department on the basis of cost and effectiveness. *Acad Radiol.* 2016;23(10):1239-45. doi:10.1016/j.acra.2016.05.008
93. Hsu S, Thiel CL, Mello MJ, Slutzman JE. Dumpster diving in the emergency department. *West J Emerg Med.* 2020;21(5):1211-1217. doi:10.5811/westjem.2020.6.47900
94. Gray P, Gubb S, Butler J, Walton B. A recycling quality improvement project to engage the multidisciplinary team with sustainability efforts. *Nurs Crit Care.* 2025;30(1):61-67. doi:10.1111/nicc.13054
95. Sander A, Tangelder F, van Nieuwkoop G, van de Ven L. *Duurzaamheid binnen de Acute Zorg op de intensive care van het Bernhoven Ziekenhuis.* Nijmegen: HAN; 2025.
96. Rutgers M, Veerman N, Som K, Willems M. *Groene Keuzes in de acute en intensieve zorg.* Nijmegen: HAN; 2025.
97. Buurman N, Janssen M, Kersten S. *Afval op de spoedeisende hulp.* Nijmegen: HAN; 2025.

98. Moujahid M, Smit A, Veenstra L. *Groene keuzes: de meest voorkomende zorgmaterialen in het zorgproces van een patiënt met luchtwegklachten op de spoedeisende hulp van het Canisius Wilhelmina Ziekenhuis*. Nijmegen; HAN: 2025.
99. Stichting Nationale Intensive Care Evaluatie (NICE). *Jaarboek 2018*. Amsterdam: NICE; 2018 Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.stichting-nice.nl/doc/jaarboek-2018-web.pdf>
100. Stichting Nationale Intensive Care Evaluatie (NICE). *Basisgegevens IC units 2022*. Amsterdam: NICE; 2022. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.stichting-nice.nl/datainbeeld/public?subject=BASIC&year=2022&hospital=-1&icno=0>
101. Kojck M. Operatie afval. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://www.mariakojck.com/nl/surgery-waste>
102. Wang Y, Wang Z, Liu G, et al. Application of serious games in health care: scoping review and bibliometric Analysis. *Front Public Health*. 2022;10:896974. doi:10.3389/fpubh.2022.896974
103. Boon F. Een serieus spel brengt heel wat te weeg. *NRC Wetenschap*. Febr. 2025.
104. Gentry SV, Gauthier A, L'Estrade Ehrstrom B, et al. Serious gaming and gamification education in health professions: systematic review. *J Med Internet Res*. 2019;21(3):e12994. doi:10.2196/12994
105. Kip H, Keizer J, da Silva MC, et al. Methods for human-centered eHealth development: narrative scoping review. *J Med Internet Res*. Jan 27 2022;24(1):e31858. doi:10.2196/31858
106. Kip H, Beerlage-de Jong N, van Gemert-Pijnen L, Kelders SM. The CeHRes Roadmap 2.0: update of a holistic framework for development, implementation, and evaluation of eHealth Technologies. *J Med Internet Res*. 2025;27:e59601. doi:10.2196/59601
107. Agriworld. Een appelboom enten praktische tips van een professional. z.d. Geraadpleegd op 26 maart 2025. <https://agriworld.nl/een-appelboom-enten-praktische-tips-van-een-professional/>
108. Ort BBA, Uit Het Broek LG, de Bruin H, et al. Patient factors associated with conveyance decision-making by Emergency Medical Services professionals in patients with a syncope: a cross-sectional factorial survey design. *BMC Emerg Med*. 2023;23(1):118. doi:10.1186/s12873-023-00890-y

109. Uit Het Broek LG, Ort BBA, Vermeulen H, et al. Risk stratification tools for patients with syncope in emergency medical services and emergency departments: a scoping review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2023;31(1):48. doi:10.1186/s13049-023-01102-z
110. Dercksen B, Struys M, Crossen F, Paans W. Qualitative development and content validation of the "SPART" model; a focused ethnography study of observable diagnostic and therapeutic activities in the emergency medical services care process. *BMC Emerg Med*. 2021;21(1):135. doi:10.1186/s12873-021-00526-z
111. Berben SAA, Vloet LCM, Magnée M. Projectplan. Generatieve AI en risico-inschatting in de ambulancezorg, een Safe End? Nijmegen: HAN; 2024.
112. Bauer MP, van Buchem MM, Verberne S. Diagnose stellen met online tools. [Making a diagnosis with the aid of the internet in times of large language models]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2023;167:D7998
113. Choudhury A, Shamszade H. Investigating the Impact of User Trust on the Adoption and Use of ChatGPT: Survey Analysis. *J Med Internet Res*. Jun 14 2023;25:e47184. doi:10.2196/47184
114. ICConnect. IC-HerstelWijzer. z.d. Geraadpleegd 26 maart, 2025. <https://icconnect.nl/na-de-ic/ic-herstelwijzer/>
115. Rathenau Instituut. *Sturen op kennisecosystemen*. Den Haag, 2020. Geraadpleegd 26 maart 2025. <https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2020-06/Bericht%20aan%20het%20parlement%2027Sturen%20op%20samenwerking%20in%20kennisecosystemen%27.pdf>

Verklaring gebruik gen AI bij het schrijfproces

In het schrijfproces van deze lectorale rede is ChatGPT-4 Turbo van OpenAI gebruikt om de leesbaarheid van een aantal gedachten en formuleringen van de auteur te verbeteren, zodat de tekst toegankelijk en leesbaar is voor iedere belangstellende. Na gebruik van ChatGPT-4 Turbo heeft de auteur de betreffende tekstdelen opnieuw gecontroleerd en waar nodig bewerkt om de inhoud van de rede juist weer te geven. De auteur neemt volledige verantwoordelijkheid voor de originaliteit en inhoud van de rede.



DANK WOORD

Vanuit een stevige basis (het lectoraat), die goed geworteld is in de praktijk van de acute en intensieve zorg, beginnen onze nieuwe onderzoeken (enten) langzaam te groeien en vrucht te dragen. Deze vruchten groeien alleen dankzij de inzet en samenwerking van velen. Ik wil graag een aantal mensen hier bedanken.

Allereerst dank ik het College van Bestuur van de HAN University of Applied Sciences voor het in mij gestelde vertrouwen en de gelegenheid tot het uitspreken van de rede. Hiermee krijg ik de mogelijkheid om mijn opdracht en onze ambities te delen met een breed publiek.

Het managementteam van de Academie Gezondheid en Vitaliteit: Christine de Vries, Robert van den Broek, Harold Nas, Femke Donderwinkel en Lilian Vloet, dank voor de prioriteit en steun voor het praktijkgericht onderzoek in onze academie, vertaald in een extra zevende koersdoel.

Ik dank Lilian Vloet voor de ruimte die zij mij heeft gegeven als nieuwe lector. Onze inspirerende samenwerking is in de afgelopen jaren uitgegroeid tot een samenspel waarbij we het beste in elkaar en in het team naar boven halen, op een organische manier. Dit blijft bijzonder (vinden we allebei). Ik dank natuurlijk de onderzoekers van onze kenniskring en ben hartstikke trots op dit team: Boukje Dijkstra, Ralf Weijs, Bastiaan Ort, Rianne van Boekel, Marion Giesberts, Lucia uit het Broek, Wytse Geense, Annelies Wassenaar, Samira Haouli, Miriam van Houten, Nienke Kroesen-Langenkamp, Jenny Lutomski, Marieke Oosterhuis, Eline Reuvers, Paul Rood, Janne Kuijpers, Kelly Kluitmans, Charlotte van Wees en Cheryl van den Bovenkamp.

Collega lectoren: Suzanne Haeijen, Minke Nieuwboer, Ruth Pel, Maurice Magnée en Marloes Kleinjan-Westerhof; beleidsadviseur onderzoek Eva Mentink-Verhoeven; emeritus lectoren Marian Adriaansen, Miranda Laurant en Rob van der Sande, voormalig associate-lectoren Remco Ebben en Anneke van Vugt; de onderzoekers van het kenniscentrum Duurzame Zorg, speciaal Tom van de Belt waar ik al eerder mee samenwerkte bij AZO; Jacqueline Theunissen, Francis Pluk en Judith Douma van het Lectoraat Wijkverpleging en het secretariaat en de projectondersteuning van het kenniscentrum: Lisa Damen, Marcelle Immerzeel, Ilse Potter en Chantal van Winsen-Welker, bedankt voor jullie humor, het sparren, de verschillende perspectieven en ervaringen en jullie ondersteuning.

Collega's van het Kwaliteitsnetwerk AGV: Anne Hoesbergen, Peter Twilt, Marjo Onderwater, Jeanne Derks, Annemarie Hof, Evi Swinkels en Jeanette de Haan, dank voor het onderling vertrouwen, het waarderen onderzoeken, de inspireren de bijeenkomsten en de coaching.

Dank aan docenten, ondersteuners (roosteraars, planning, secretariaten), Green Team AGV en studenten binnen en buiten de academie. Samenwerken met jullie brengt mij altijd terug bij de boeiende opgave om responsief onderwijs te geven. Ik houd van het gesprek met studenten, hoe ze in de opleiding en het leven staan en om te horen wat ze nodig hebben als professionals van de toekomst. Dat houdt mij scherp, dank daarvoor.

Ik wil graag onze kennis- en praktijkpartners danken voor de fijne samenwerking en het vertrouwen dat ze in het lectoraat stellen. Het is een plezier om met jullie te schakelen en samen te werken. De praktijk vormt de wortels voor het onderzoek van het lectoraat. En de maatschappelijke opgaven zijn zo groot dat multidisciplinaire samenwerking en kennisontwikkeling binnen en buiten de grenzen van de acute en intensieve zorg ontzettend nodig is. Een speciaal woord van dank aan Marcel Olde Rikkert, Yvonne Schoon, Bas de Groot, Hester Vermeulen, Vincent Stirler, Paulien de Graaf, Sarah Detaille, Erik Jansen en Jules Lancee van Space Innovation. Ik ben blij dat we met jullie en veel andere partners elkaar steeds meer weten te vinden in bestaande en nieuwe netwerken.

Bestuursleden van V&VN Spoedeisende Hulp: Marleen Brabers, Patrick Eken, Bianca Olofsen, Bea Kievit, Joeri Gillisen, Neely van Os en hun voorgangers, collega bestuursleden van andere 'acute' afdelingen bij V&VN, NVBMH en NVSHA, bedankt voor jullie inzet, betrokkenheid en inspiratie om het vakgebied van de acute en intensieve zorg samen te verbeteren.

Bij het schrijven van de rede heeft een aantal mensen meegelezen, speciale dank aan Vincent Wesel, Lilian Vloet, Eva Mentink-Verhoeven, Geert Berben, Jessie Jannink, Annelies Wassenaar, Barbara Looten, Renze Jongstra, Riny van der Ven, Rudolf Tolsma en Christine de Vries voor hun waardevolle bijdrage. 'Kill your darlings' was in mijn enthousiasme soms lastig, maar volgens mij is het met hulp van jullie toch aardig gelukt.

Ik wil graag de mensen bedanken die vandaag een bijdrage hebben geleverd aan het symposium, de sprekers, workshopbegeleiders, symposiumcommissie, jury van de Joke Mintjes Award, studenten en de samenwerking met de Academie voor Ambulancezorg voor de posterpresentaties. Heel veel dank allemaal voor jullie inzet. Een speciaal woord van dank voor Franka Jansen, Eva Mentink-Verhoeven, Sanne Geurts en Lisa Damen voor de organisatie van mijn installatie en dank aan studentenvereniging *Dance Fever* voor hun energieke optreden.

Dank aan iedereen die hier vandaag aanwezig is bij mijn installatie en de rede.

Een aantal mensen verdient een speciale vermelding.

Zo wil ik graag Lisette Schoonhoven, Joke Mintjes, Arie van Vugt en Theo van Achterberg danken voor de begeleiding bij mijn eerste stappen in het promotieonderzoek. Lisette, ik heb veel wijze lessen van je geleerd, niet alleen in het promotieonderzoek maar vooral bij de opzet van de onderzoeksgroep bij AZO, dat was een bijzondere en leerzame tijd, heel veel dank daarvoor. Lucien Engelen, van jou heb ik bij AZO geleerd dat durf, lef en creativiteit een startpunt kunnen zijn voor succesvolle innovatie. Ik heb nog steeds het telefoonnummer van de iPhone, uit de tijd dat de afdeling ICT dacht dat synchronisatie van agenda's via Apple niet zou kunnen werken. Bedankt voor de kansen die ik van je kreeg.

Veel dank aan mijn lieve familie, vrienden en vriendinnen voor de telefoontjes, etentjes, wandel- en fietstochten, saunabezoekjes, spelletjesavonden, films en andere leuke dingen. Ook dank ik de Arnhemse leesclub 024, Annemarie Verberne, Miriam Hol, Veronique van Zuidam en de Boosterclub voor de frisse zondagochtendduik.

En last but not least,

Lieve Zilan en Suna het was prachtig om jullie samen met Vincent te zien opgroeien tot mooie, krachtige en zelfstandige vrouwen. Ik ben heel erg trots op jullie, dank voor alles. Lieve Vincent, ook jij hebt je weg gevonden. Je verrast me steeds opnieuw met je eigen visie op de wereld en ik geniet van je. Ik kijk uit naar de tijd dat we samen weer 'leuke momentjes' kunnen organiseren en ik ben supertrots op je. Lieve Louis, mijn maatje en mijn lief, zonder jouw steun, rust en zorg thuis was ik niet gekomen waar ik nu sta. Bedankt voor alles, samen gaan we nog veel leuke dingen doen.

SIVERA BERBEN

Sivera Berben is lector
Acute Intensieve Zorg
en werkt samen met
collega lector Lilian
Vloet aan duurzame



oplossingen voor de acute en intensieve
zorg. Ze richten zich op Slimme, Schone
en Sociale oplossingen, in samenwerking
met zorginstellingen uit de regio en (inter)
nationale kennis- en praktijkpartners.
Sivera doet onderzoek naar nieuwe
manieren van werken in de acute en
intensieve zorgketen, met als doel betere
en passende zorg voor patiënten, die
van waarde is. Ze richt zich daarnaast op
planetaire gezondheid, circulair werken en
minder CO2-uitstoot.

Sivera studeerde verpleegkunde aan de
HAN en werkte onder andere als
verpleegkundige en beleidsadviseur
in het Radboudumc en als onderzoeks-
coördinator bij Acute Zorgregio Oost tot
2019. Na haar studie Gezondheids-
wetenschappen in Maastricht
promoveerde ze aan de Radboud
Universiteit op pijnbehandeling bij
traumapatiënten. Sinds 2013 werkt ze
als associate lector bij de HAN en per
1 april 2024 is ze benoemd tot lector
Acute Intensieve Zorg. Ze richt zich onder
andere op de inzet van technologie
zoals kunstmatige intelligentie en is
kwartiermaker op het thema Schoon.

**LECTORAAT ACUTE INTENSIEVE ZORG,
VOOR ONDERZOEK EN ONDERWIJS**

LECTORAAT ACUTE INTENSIEVE ZORG

Het Lectoraat Acute Intensieve Zorg
(LAIZ) speelt een belangrijke rol in het
onderzoek naar en de innovatie van de
acute en intensieve zorg in Nederland.
Het lectoraat ontwikkelt kennis en
nieuwe werkwijzen die gericht zijn op
het versterken van de gezondheid en
regie van burgers en hun naasten, die
onverwacht met kwetsbaarheid en acute
of intensieve zorg te maken krijgen.
Ook wordt het multiprofessioneel
handelen in de zorgpraktijk verbeterd.

LAIZ richt zich op bovenstaande
onderzoekslijnen in combinatie met
de thema's Slim, Schoon en Sociaal, en
de Human Capital Agenda, met oog
voor de maatschappelijke vraagstukken
en de transitie naar passende zorg.
Hierbij wordt zowel naar het individu
als naar de zorgketen gekeken, met
de gedachte "It takes a system to save
a life." Het lectoraat helpt de zorg
toekomstbestendig te maken door
middel van praktijkgericht onderzoek,
strategisch projectleiderschap en
samenwerking met kennisnetwerken,
onderwijs- en praktijkinstellingen.

Daarnaast draagt LAIZ bij aan het
opleiden van zorgprofessionals op
bachelor- en masterniveau, evenals het
verzorgen van vakspecifieke opleidingen
en bij- en nascholing in de acute
intensieve zorg, een sector die te maken
heeft met grote personeelstekorten.